Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

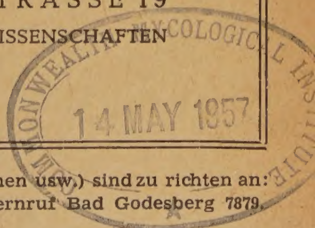
Herausgegeben

von

Professor Dr. Dr. h. c. Hans Blunck

64. Band. Jahrgang 1957. Heft 4.

EUGEN ULMER · STUTTGART · GEROKSTRASSE 19
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN



Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an: Professor Dr. Dr. h. c. H. Blunck, Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße. Fernruf Bad Godesberg 7879.

Inhaltsübersicht von Heft 4

— Fortsetzung auf Umschlagseite 3 —

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

64. Jahrgang | April 1957 | Heft 4

Originalabhandlungen

Das Problem der Wurzelausscheidungen und seine Bedeutung für die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen

Von Frank Eberhardt und Peter Martin

Aus dem Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim Direktor: Prof. Dr. B. Rademacher

Bei der gegenseitigen Beeinflussung höherer Pflanzen spielen sehr verschiedenartige Vorgänge eine Rolle. Besonders eingehend wurden die wechselseitigen Beziehungen von Blütenpflanzen als Folge der Konkurrenz um Nährsalze, vor allem um Stickstoff untersucht (Rademacher und Ozolins 1952, Mann und Barnes 1953). Neben dem Wettbewerb um abiotische Faktoren stehen die spezifischen Beeinflussungen durch Stoffwechselprodukte als mögliche Ursachen pflanzlicher Wechselwirkungen. Sofern solche Wirkungen durch organische Verbindungen hervorgerufen werden, die den höheren Pflanzen selbst entstammen, faßt man die damit zusammenhängenden Erscheinungen unter dem Begriff der Allelopathie zusammen (vgl. Grümmer 1953). In vielen Fällen konnte das Vorkommen von physiologisch wirksamen Verbindungen in Wurzeln oder im wurzelnahen Boden bewiesen werden (vgl. Bonner 1950, Knapp 1954, Winter und Schönbeck 1954). Das eigentliche Problem der Wurzelausscheidungen beginnt jedoch erst mit der Frage, ob solche Stoffe auch aus der lebenden Wurzel in den Boden abgegeben werden können.

Neuere Beiträge zur Ausscheidung organischer Verbindungen

Die bis 1954 mitgeteilten Befunde zur gegenseitigen Beeinflussung durch Wurzelstoffe sind in einer Monographie über die allelopathischen Erschei-

Anmerkung: Herrn Professor Dr. B. Rademacher danken wir für die Bereitstellung von Arbeitsmöglichkeiten und für sein Interesse an diesen Untersuchungen. Die Arbeiten wurden in dankenswerter Weise von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt.

Herrn Dr. Gorvin und Herrn Dr. Sharp von den Wellcome Laboratories for Tropical Medicine, London, sind wir für die Überlassung einer Probe Scopoletin zu Dank verpflichtet.

nungen höherer Pflanzen von Grümmer (1955) zusammenfassend dargestellt worden. In neuester Zeit hat sich Rovira (1956) mit der Frage der Abgabe organischer Verbindungen aus den Wurzeln höherer Pflanzen befaßt. Er konnte in Sand, der von Erbsen- und Haferpflanzen bewachsen war, eine größere Anzahl von Aminoverbindungen und 2 Zucker nachweisen. Diese Stoffe werden von abgelöstem und abgestorbenem Zellmaterial freigesetzt. Auf Grund von quantitativen Bestimmungen wurde aber darüber hinaus auch auf eine Ausscheidung aus lebenden Zellen geschlossen. Parkinson (1955) fand im Nährsubstrat von keimfrei kultivierten Haferpflänzchen mehrere Aminosäuren, ließ jedoch die Möglichkeit einer Freisetzung solcher Verbindungen auch aus der Karyopse offen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß Börner (1955) auf die Abgabe von Aminoverbindungen aus gequollenen Getreidekörnern aufmerksam gemacht hat. Martin (1956) setzte Versuche mit Hafer so an, daß die Karyopse nicht mit dem Wurzelmedium in Berührung kam. In destilliertem Wasser, das während 2½ Tagen von Keimlingen bewachsen war, konnten unter anderem 9 Aminoverbindungen und 2 Zucker nachgewiesen werden. Schon vorher hatte Kandler (1951) aus dem Substrat von steril kultivierten isolierten Maiswurzeln eine Reihe von Aminosäuren papierchromatographisch getrennt und identifiziert. Der Einfluß der Hydraturverhältnisse auf die Freisetzung von Wurzelstoffen wurde von Katznelson und Mitarbeitern (1955) experimentell geprüft. Aus Töpfen mit Sand, deren Pflanzenbestand zum Welken gebracht wurde, ließen sich mehr Stickstoffverbindungen auswaschen als aus den ständig feucht gehaltenen Kontrollgefäßen.

Die Abgabe[1]) von Aminoverbindungen durch die Wurzel legt den Gedanken nahe, daß die Stickstoffversorgung und damit das Wachstum benachbarter Pflanzen durch die Vermehrung solcher Substanzen im Boden gefördert werden. Den Untersuchungen von Audus und Quastel (1947) zufolge muß jedoch auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Aminosäureabgabe unter Umständen toxische Wirkungen auslöst. Das Wachstum von Kressewurzeln (in Sterilkultur) wird durch eine Anzahl von Aminosäuren und Aminen, besonders durch Tryptophan und Glykokoll, gehemmt. Eine besondere Bedeutung der abgeschiedenen Aminoverbindungen dürfte in der Beeinflussung der Bodenmikroorganismen der Rhizosphäre zu sehen sein (vgl. Katznelson, Rouatt und Payne 1955, Rovira 1956).

Eigene Beobachtungen und Versuche

Bei der Suche nach organischen Verbindungen im Kulturmedium von Wurzeln konnte von vornherein nur mit geringen Substanzmengen gerechnet werden. Deshalb benutzten wir den für bestimmte Verbindungsklassen brauchbaren, sehr empfindlichen physikalischen Nachweis der Fluoreszenzeigenschaften im ultravioletten Licht. Dieses Verfahren wurde mit papierchromatographischen Analysen verbunden (aufsteigende Chromatographie mit Papier Nr. 2043a von Schleicher & Schüll).

Über die Bildung von fluoreszierenden Wurzelspuren auf der Filterpapierunterlage bei der Keimung von Samen hat schon Gentner (1928) berichtet. Auf diesen Erscheinungen beruhen zum Teil differentialdiagnostische Verfahren, die in der Samenprüfung benutzt werden. Linsbauer (1929) hat violett fluoreszierende Wurzelspuren bei der Keimung von *Phaseolus vulgaris* auf Filterpapier beobachtet.

[1]) Im folgenden soll unter „Abgabe“ ganz allgemein die Freisetzung von Verbindungen aus der Wurzel verstanden werden, unabhängig davon, ob sie ausgeschieden werden oder aus toten Zellen ausdiffundieren.

Lolium

In neuerer Zeit sind Untersuchungen über Fluoreszenzspuren von H. H. Schmidt (1953) an *Lolium*-Arten durchgeführt worden[1]). Für die Ausbildung der Fluoreszenzspuren spielt in diesem Fall die Art des als Keimbett verwendeten Filterpapiers eine Rolle. Das Papier ist an der Entstehung der Fluoreszenz entscheidend beteiligt. Schmidt konnte beobachten, daß die Verbindungen, die die Fluoreszenz auf dem Papier hervorrufen, auch in das Wasser abgeschieden werden, in Lösung jedoch nicht fluoreszieren. Papierchromatographische Methoden versagten bisher bei der Kennzeichnung des *Lolium*-Stoffes, weil kein Lösungsmittelgemisch gefunden werden konnte, in dem die fluoreszierende Verbindung wandert.

Aus den nachfolgend beschriebenen Versuchen und Beobachtungen geht hervor, daß die Entstehung der fluoreszierenden Wurzelspuren bei verschiedenen Pflanzenarten zum Teil auf verschiedenen Ursachen beruht. Der alkoholische Wurzelextrakt von *Lolium multiflorum* enthält eine Reihe von fluoreszierenden Substanzen, deren Fluoreszenzfarben und R_f-Werte in

Tabelle 1. R_f-Werte einiger fluoreszierender Inhaltsstoffe von *Lolium multiflorum*. Alkoholextrakte. Papier 2043 a, Butanol-Essigsäure-Wasser 40/10/50, 19/21° C. Fluoreszenzfarben in ( ) geben die Reaktion mit NH_3 an.

Fluoreszenzfarbe	blaßblau	dunkelblau (schmutzig gelbgrün)	dunkelblau (blaugrün-gelbgrün)	hellblau (grünblau)	hellblau
Keimwurzel	0,00	0,51–0,52	0,66–0,68	0,83–0,84	0,90
Sproßteil der Keimpflanzen	—	—	0,66–0,68	0,82	—

Tabelle 1 angegeben sind. Eine blau fluoreszierende Komponente, die im Sproßteil von *Lolium*-Keimlingen fehlt, wandert im angegebenen Gemisch nicht ($R_f = 0$). Wird die Wurzelspur von *Lolium multiflorum* direkt auf der Startlinie des Chromatogramms aufgefangen, so findet man bei der Entwicklung des Streifens mit Butanol-Essigsäure-Wasser (40/10/50), Butanol-Aceton-Wasser (4/10/5) und Butanol-Ammoniak-Wasser (8/1/1), daß zwei blau fluoreszierende Substanzen abgegeben wurden, von denen die eine in keinem der Gemische wandert. Die zweite Verbindung läuft in Butanol-Essigsäure-Wasser mit $R_f = 0{,}90$.

Zur Durchführung dieses Versuches wurden zwei frische, als Chromatogramme zugeschnittene Papiere zwischen 2 Glasplatten feucht gehalten und auf der langen Kante senkrecht aufgestellt. Am Rande der Startlinien wurde ein *Lolium*-Keimling mit kurzer Keimwurzel aufgesetzt. Nachdem die Wurzel etwa 2–3 cm zwischen die Papierstreifen eingedrungen war, wurden die Papiere getrocknet und chromatographisch entwickelt.

Kultiviert man *Lolium*-Keimlinge so in destilliertem Wasser, daß nur die Wurzeln in das Wasser tauchen und engt nach einiger Zeit die Lösung durch Abdampfen des Wassers weitgehend ein, so kann im Kulturwasser eine Verbindung nachgewiesen werden, die mit einem R_f-Wert 0,40–0,42 wandert und blau fluoresziert. Im Wurzelextrakt wurde eine Substanz mit diesen Kennzeichen nicht gefunden.

[1]) Der in diesen Arbeiten verwendete Begriff „Keimbahn“ sollte besser durch Linsbauers älteren Ausdruck „Wurzelspur“ ersetzt werden, da „Keimbahn“ seit langer Zeit ein feststehender Begriff der allgemeinen Biologie mit völlig anderer Bedeutung ist.

Tabelle 2. R_f-Werte einiger fluoreszierender Verbindungen, die in den Keimlingen von *Nigella sativa* gebildet bzw. von den Keimwurzeln an Filterpapier oder Wasser abgegeben werden. Übrige Angaben wie Tabelle 1

Fluoreszenzfarbe	gelbgrün	Mit NH_3 blauviolett	orange (im sichtbaren Licht gelb)
Kulturwasser von verdunkelten Keimlingen (eingeengt bei 100° C)	(0,57)[1]	0,72–0,73	0,83–0,84
Etiolierte Keimlinge, Wurzel	0,55–0,56	0,72–0,73	0,84
Belichtete Keimlinge, Wurzel	—	0,71–0,72	—
Etiolierte Keimlinge, Sproß	0,56	0,72	0,88

Nigella

Die Keimwurzeln von *Nigella sativa* geben bald nach dem Austritt aus der Samenschale eine mit NH_3 blau fluoreszierende Verbindung an Filterpapier bzw. Wasser ab. In einem späteren Entwicklungsstadium, etwa mit der Ausbildung der Wurzelhaare beginnend, wird eine im sichtbaren Licht tiefgelb gefärbte Verbindung ausgeschieden. Da der gelbe Farbstoff nur im Dunkeln in größeren Mengen gebildet wird, müssen etiolierte Keimlinge zur Untersuchung herangezogen werden. Die R_f-Werte einiger *Nigella*-Substanzen sind in Tabelle 2 aufgeführt. Beide Ausscheidungsprodukte sind normale Wurzelinhaltsstoffe. Daneben enthält die Wurzel noch eine Reihe weiterer fluoreszierender Verbindungen. Zuweilen findet man auch eine blauviolett fluoreszierende Substanz mit dem R_f-Wert 0,92–0,93 in verdunkelten wie belichteten Wurzeln und im Kulturwasser von *Nigella*. Die blaue Komponente mit R_f 0,72 scheint die stabilste von den fluoreszierenden Verbindungen in der *Nigella*-Wurzel zu sein. Sie wird auch bei der Aufzucht der Keimlinge im Licht gebildet und wird als einziger fluoreszierender Wurzelstoff auch bei völligem Eindampfen des Extraktes weder verflüchtigt noch zerstört. Diese Substanz konnte ebenfalls in Wurzeln von *Nigella damascena* festgestellt werden. Sie ist jedoch nicht mit dem ebenfalls blau fluoreszierenden Damascenin (2-Methylamino-3-methoxybenzoesäure-methylester) identisch, das in Samen von *Nigella damascena*, nicht aber in Samen von *Nigella sativa* vorkommt (Wehmer 1911).

Papaver

Ein ganz anderes Bild einer Ausscheidung von Keimwurzeln auf Filtrierpapier zeigt sich bei jungen Pflänzchen von *Papaver somniferum*. Eine orangerot fluoreszierende Verbindung diffundiert erst einige Tage nach der Keimung auf die Papierunterlage, wobei es häufig vorkommt, daß die Flecke auf einzelne Partien der Wurzel beschränkt bleiben. Mikroskopisch kann festgestellt werden, daß mit dem Auftreten der Fluoreszenz vielfach eine Anhäufung von Mikroorganismen verbunden ist. Die Vermutung, es handle sich bei der Verbindung um ein Stoffwechselprodukt begleitender Pilze oder Bakterien, hat sich nicht bestätigt, da auch steril kultivierte Mohnkeimlinge dieselben Fluoreszenzerscheinungen aufweisen. Eine Deutung des eigentümlichen Ver-

[1]) = Sehr schwach.

haltens der Mohnpflanzen war durch die Beobachtung gegeben, daß die Abscheidung der Substanz von Wurzeln erfolgt, die nach einiger Zeit das Wachstum einstellen. Als fluoreszierende Inhaltsstoffe des Mohns sind im wesentlichen solche mit violetten, blauen und grünen Fluoreszenzfarben bekannt. Eine orangerote Färbung der Wurzeln im ultravioletten Licht, die allerdings nur verhältnismäßig schwach auftritt, ist erst dann wahrzunehmen, wenn die fragliche Verbindung auch auf dem Papier zu erkennen ist. Die Bildung dieser Substanz dürfte demnach ein Ausdruck prämortaler Veränderungen in der stoffwechselphysiologischen Funktion der betreffenden Zellen oder Gewebeteile sein.

Ähnlich wie die Keimlinge von *Papaver somniferum* verhalten sich junge Pflänzchen von *P. rhoeas*, *P. lateritium*, *P. orientale* und *Chelidonium majus*. Einzelne Wurzeln ausgewachsener Mohnpflanzen (*P. somniferum*), die aus der Erde ausgegraben wurden, sind im UV-Licht ebenfalls schwach orangerot gefärbt. An der dickeren Pfahlwurzel finden sich meist mehr oder weniger große orangerot fluoreszierende Partien.

Die Lösung des Mohnstoffes vom Papier gelingt in heißem Eisessig. Die Fluoreszenz bleibt in Lösung erhalten. Bei Zugabe von NH_3 tritt eine reversible Fluoreszenzlöschung ein, bei der die Lösung nur sehr schwach bläulich fluoresziert. Die orangerote Fluoreszenz ist wahrscheinlich einer einzigen Verbindung zuzuschreiben. Die R_f-Werte auf Papier Nr. 2043 b (Schleicher & Schüll) betragen mit Butanol-Essigsäure-Wasser 40/10/50 0,49–0,50, mit den gleichen Lösungsmittelkomponenten im Verhältnis 60/15/30 0,59–0,60.

Bei der Bearbeitung des Problems der Abgabe organischer Verbindungen von den Wurzeln muß von vornherein auch mit Stoffen gerechnet werden, die erst — wie im Falle der orangerot fluoreszierenden Mohnsubstanz — bei der Autolyse der Wurzelzellen entstehen. Absterbende Zellen geben naturgemäß als Folge ihres Semipermeabilitätsverlustes ihre löslichen Inhaltsstoffe an das Außenmedium ab. Eine Abgrenzung dieser Erscheinung von der echten Wurzelausscheidung ist besonders schwierig und vielfach zu wenig beachtet worden. In diesem Zusammenhang sei auch auf die für die landwirtschaftliche Praxis bedeutsame Frage der Freisetzung von physiologisch aktiven Verbindungen aus Wurzelrückständen als mögliche Faktoren der Bodenmüdigkeit hingewiesen (vgl. Schönbeck 1956, Börner 1956).

Avena

Ob eine Verbindung, die im Wurzelsubstrat auftritt, als Wurzelausscheidung angesehen werden kann, hängt im wesentlichen von der Beantwortung zweier Fragen ab: 1. Ist die Substanz ein Stoffwechselprodukt der höheren Pflanze oder wird sie von Mikroorganismen der Rhizosphäre gebildet? 2. Wird die Verbindung aus lebenden Wurzelzellen ausgeschieden oder gelangt sie erst beim Zerfall der Zellen in die Umgebung der Wurzel? Die erste Frage läßt sich methodisch durch Sterilkultur (Kandler 1951, Parkinson 1955, Rovira 1956, Martin 1956) oder durch den gleichzeitigen Nachweis der fraglichen Substanz innerhalb und außerhalb der Wurzel (Bonner und Galston 1945, Eberhardt 1955) entscheiden. Methodisch sehr viel schwieriger ist die Beantwortung der zweiten Frage, da das Absterben und Abstoßen von Wurzelteilen, Wurzelhaaren, Cortical- und Kalyptrazellen als ständige Begleiterscheinung des Entwicklungsprozesses die Erkennung einer echten Ausscheidung sehr erschwert.

Lundegårdh und Stenlid (1944) verwendeten für ihre Studien zur Ausscheidung die abgetrennten und in destilliertes Wasser eingelegten Wurzeln von Erbsen- und Weizenkeimlingen. Sie schließen nach spektralphotometrischen und biochemischen Analysen auf die Abgabe von Nukleotiden, Flavanonen und Zuckern. Bei Versuchen mit dekapitierten Wurzeln muß jedoch mit der Möglichkeit einer Auswaschung solcher Verbindungen auch aus der Schnittstelle gerechnet werden. 3–5 mm lange Wurzelspitzen von Erbsenkeimlingen geben in KCl-Lösung über zweimal so viel Nukleinsäure und Zucker ab als in $CaCl_2$-Lösung. Dieser unterschiedliche Effekt der K- und Ca-Ionen wird als Beweis für eine tatsächliche Ausscheidung der Substanzen aus der lebenden Zelle gewertet. Daß die Verhältnisse bei dekapitierten Wurzeln nicht unbedingt denen bei Wurzeln intakter Pflanzen gleichgesetzt werden können, geht auch aus den Beobachtungen von Kandler (1951) hervor. Die Ausscheidung der Aminosäuren im Substrat steril kultivierter, isolierter Maiswurzeln ist in irgendeiner Weise ursächlich mit den Bedingungen der Organkultur verbunden, da sterile Wurzeln von intakten Maispflanzen keine solche Abgabe erkennen lassen.

An den Wurzelhaaren von Gramineen treten im wasserdampfgesättigten Raum häufig kleine Tröpfchen auf, die von Czapek (1896) als allgemeiner Beweis für das Vorkommen von flüssigen Wurzelausscheidungen gewertet wurden. Bei Haferkeimlingen sind darin organische Wurzelinhaltsstoffe gelöst, die im ultravioletten Licht blau fluoreszieren und von denen zwei als Scopoletin (6-Methoxy-7-oxycumarin) und Scopoletinglycosid identifiziert werden konnten (Eberhardt 1954, 1955). Neuere Beobachtungen geben nun zu der Vermutung Anlaß, daß es sich bei der Bildung solcher Tröpfchen nicht, wie Czapek glaubte, um eine Auspressung der Flüssigkeit aus den Wurzelhaaren handelt, sondern um eine Niederschlagsbildung aus der Atmosphäre des wasserdampfgesättigten Raumes. Das Vorhandensein organischer Substanzen in diesen Tröpfchen wäre dann durch nachträgliches Ausdiffundieren dieser Stoffe aus den Zellen zu erklären. Daß Scopoletin von Haferwurzeln in destilliertes Wasser besonders leicht abgegeben wird, geht aus quantitativen Untersuchungen Martins (1956) hervor. Dagegen ist die Ausscheidung in Nährlösung sehr gering. Die Abgabe des Scopoletins war auch durch Sauerstoff- und Temperaturverhältnisse beeinflußbar. Durch diese Ergebnisse ist gesichert, daß intakte Wurzelzellen in der Lage sind, organische Inhaltsstoffe an das Außenmedium abzuscheiden.

Wie die schon erwähnten Versuche von Katznelson und Mitarbeiter zeigen, spielen bei der Freisetzung von Aminoverbindungen aus der Wurzel offenbar die wechselnden Verhältnisse der Bodenfeuchtigkeit eine Rolle. In Anlehnung an die Methode dieser Autoren untersuchten wir den Einfluß unterschiedlicher Wasserversorgung auf die Abgabe fluoreszierender Verbindungen aus der Haferwurzel.

Wir kultivierten je 20 Haferpflanzen in Tontöpfen mit Sand von 9 cm Durchmesser bei einer Temperatur von 18–20° C im Labor. Nach 10 Tagen erhielt die Hälfte der Gefäße keine Flüssigkeit (Nährlösung nach Knop) mehr, bis die Pflanzen starke Welkesymptome zeigten. Zur Auswertung des Versuchs wurden diese Töpfe wieder befeuchtet und dabei im Gewicht den Kontrollgefäßen angeglichen. 2 Stunden später spülten wir den Sand in allen Töpfen mit je 100 ccm Wasser durch. Nach Filtration der Durchlaufflüssigkeit (p_H 5,4–5,6) wurde die Fluoreszenzintensität bei einer Wellenlänge des erregenden Lichts von 366 $m\mu$ im Spektralphotometer (mit Zusatzteilen) gemessen.

Tabelle 3. Abgabe fluoreszierender Verbindungen von den Wurzeln ständig befeuchteter und zum Welken gebrachter Haferpflanzen. Die Zahlen sind Mittelwerte von je 3 Wiederholungen

	relative Fluoreszenzintensität	fluoreszierende Glykoside	Scopoletin
Voll turgeszente Pflanzen . .	7,3 ± 0,55	+	sehr schwach
Welke Pflanzen	20,8 ± 2,12	+	+

Die erhöhte Abgabe fluoreszierender Substanzen von den Wurzeln der angewelkten Haferpflanzen (Tabelle 3) entspricht den von Katznelson und Mitarbeitern gewonnenen Erfahrungen an Stickstoffverbindungen. In der Tabelle 3 ist außerdem der Nachweis der verschiedenen fluoreszierenden Komponenten auf dem Papierchromatogramm wiedergegeben. Scopoletinglykosid und ein weiteres ebenfalls blau fluoreszierendes Glykosid, das vor allem in der Wurzelspitze vorkommt (Goodwin und Pollock 1954) bilden ineinander übergehende Flecke und sind deshalb zusammengefaßt (Lösungsmittel: Butanol-Essigsäure-Wasser 4/1/5). Das Mengenverhältnis der einzelnen fluoreszierenden Komponenten in der ständig befeuchteten Reihe widerspricht der früheren Beobachtung Eberhardts (1955), daß das Waschwasser von Hafer-Sandkulturen überwiegend Scopoletin enthält. Für die Abweichung kann eine Wiederaufnahme der bereits ausgeschiedenen Substanz infolge der starken Durchwurzelung des Sandes als Ursache in Frage kommen. Auch Haferpflanzen in Wasserkultur eignen sich anfänglich ausgeschiedenes Scopoletin wieder an (Martin 1956).

Die erhöhte Anreicherung fluoreszierender Verbindungen im Substrat der angewelkten Pflanzen wurde zweifellos in erster Linie durch eine Permeabilitätsveränderung der Plasmamembran infolge des Wasserentzugs verursacht. Der Welke- bzw. Trocknungsprozeß war bei diesem Versuch nur an den oberirdischen Pflanzenteilen zu verfolgen. Über den Grad der Schädigung an den Wurzeln läßt sich deshalb keine sichere Aussage machen. Es kann aber vermutet werden, daß die Beeinflussung auf Wurzelhaare und Epidermiszellen beschränkt blieb, da sich die welken Pflanzen nach der Wiederbefeuchtung rasch erholten. Ein weiterer Versuch wurde nun so durchgeführt, daß lediglich die Wurzelhaare junger Haferpflanzen zum Absterben kamen, die übrigen Pflanzenteile jedoch voll turgeszent blieben.

Je 15 Haferkörner wurden in gut abgedichteten Petrischalen in einer Reihe so ausgelegt, daß den wachsenden Wurzeln der größte Teil der Filtrierpapierfläche der schräg gestellten Schalen zur Verfügung stand. Auf dem mit Knopscher Nährlösung befeuchteten Filtrierpapier wuchsen die Wurzeln der Keimlinge innerhalb von 4 Tagen unter starker Wurzelhaarbildung bis zu einer Länge von 7 bis 9 cm heran. (Versuchstemperatur 25° C, Dunkelthermostat.) Die Hälfte der Schalen blieb nun zur Antrocknung der Wurzelhaare 10 Minuten bei Zimmertemperatur offen stehen. Anschließend füllten wir zur Auswaschung der organischen Verbindungen aus den geschädigten Zellen in jedes Gefäß 50 ccm Wasser. Nach 2 Stunden wurde die Flüssigkeit vorsichtig abgegossen und fluoreszenzoptisch gemessen.

Bereits in der kurzen Zeit, in der die Keimlinge der Außenluft ausgesetzt waren, mußte ein Trocknungseffekt eingetreten sein, der bei der anschließenden Auswaschung zu einer deutlich erhöhten Abgabe der fluoreszierenden Verbindungen von den Wurzeln dieser Pflanzen führt (Tabelle 4).

Tabelle 4. Abgabe von Scopoletin aus lebenden und abgestorbenen Wurzelhaaren junger Haferpflanzen. Die Zahlen sind Mittelwerte von 4 Wiederholungen. Durchschnittliche Wurzellänge 8,1 cm

	γ Scopoletin[1]) je 100 Pflanzen	γ Scopoletin[1]) je Gramm Wurzeltrockengewicht	Fluoreszenzanteil[2]) des Scopoletins bei p_H 5,4 in Prozenten
Pflanzen mit turgeszenten Wurzelhaaren	3,9 ± 0,32	13,5 ± 1,21	43,0
Pflanzen mit angetrockneten Wurzelhaaren	15,0 ± 1,25	48,5 ± 4,57	45,1

Von der Schädigung konnten daher nur die frei in den Luftraum ragenden feinen Wurzelhaare betroffen sein. Eine Beeinflussung des Wurzelkörpers selbst war schon deshalb ausgeschlossen, weil dieser dem feuchten Filtrierpapier direkt auflag. Die aus den permeabilitätsgeschädigten Wurzelhaaren der Haferpflanzen abgegebene Scopoletinmenge ist um ein mehrfaches höher als diejenige, welche aus lebenden Zellen von etwa gleich alten Pflanzen in Nährlösung abgeschieden wird (vgl. Martin 1956). Es muß dabei noch berücksichtigt werden, daß nicht alle Wurzelhaare von der Schädigung erfaßt wurden, da ein Teil dem feuchten Papier auflag oder mit ihm verfilzt war. Daß auch die Kontrollpflanzen geringe Mengen organischer Substanzen abgeben, dürfte zum Teil auf eine echte Ausscheidung, zum Teil auf eine Freisetzung aus überalterten Wurzelhaaren zurückzuführen sein. Da Wurzelhaare an sich nur eine beschränkte Lebensdauer haben, gelangt die in diesem Versuch als Abgabe trockenheitsgeschädigter Haarzellen erfaßte Scopoletinmenge früher oder später auch von solchen Pflanzen in die Umgebung der Wurzeln, die unter normalen Feuchtigkeitsbedingungen gedeihen.

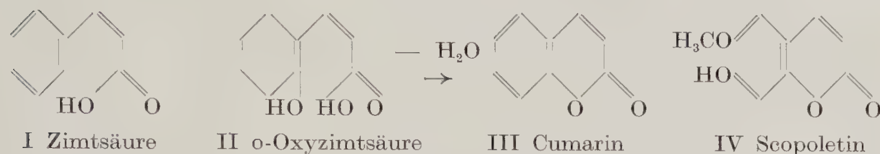
Physiologische Wirkung und ökologische Bedeutung von Wurzelausscheidungen

In neuerer Zeit sind bei Cumarin und anderen ungesättigten Lactonen häufig keimungs- oder wachstumsaktive Wirkungen beschrieben worden (Veldstra und Havinga 1945, Goodwin und Taves 1950, Mayer und Evenari 1953). Die wachstumshemmende Trans-Zimtsäure (I), die von den Wurzeln von *Parthenium argentatum* abgegeben wird (Bonner und Galston 1945), ist zwar kein Lacton, steht aber als Phenyl-Propanderivat dem Cumarin (III) nahe. Auch p-Oxyzimtsäure, deren o-Isomer (II) chemisch den Übergang zu Cumarin bildet, scheint das Wurzelwachstum von Getreide zu beeinflussen (Börner 1956, s. Formeln). Die Wurzelentwicklung von

[1]) Über die Methode der Berechnung der Scopoletinwerte wird im Zusammenhang mit weiteren Untersuchungen über Wurzelausscheidungen an anderer Stelle berichtet. Der mittlere Fehler wurde nach der üblichen Formel $m = \sqrt{\frac{\Sigma (f)^2}{n\,(n-1)}}$ berechnet.

[2]) Darunter ist der Anteil des Scopoletins an der Gesamtintensität der fluoreszierenden Substanzen (Scopoletin, Scopoletinglykosid, Wurzelspitzenglykosid) in der untersuchten Lösung zu verstehen.

Melilotus alba und *Medicago sativa* wird durch Phenylpropanverbindungen gehemmt, die teilweise Lactoncharakter tragen (Cumarin), teilweise den Lactonring nicht aufweisen (Melilotussäure, o-Cumarsäure). Aus diesen Beobachtungen schließt San Antonio (1952), daß die Lactonkonfiguration für die physiologische Aktivität nicht von entscheidender Bedeutung ist (vgl. dazu Mayer und Evenari 1952). Das von Haferwurzeln ausgeschiedene



I Zimtsäure II o-Oxyzimtsäure III Cumarin IV Scopoletin

Cumarinderivat Scopoletin (IV) löst Wachstumshemmungen bei Wurzeln von *Avena sativa* und *Phleum pratense* aus (Pollock, Goodwin und Greene 1954). β-Methylumbelliferon, ein weiteres Cumarinderivat, unterdrückt das Wachstum von Bohnen, Gurken und einigen phytopathogenen Pilzen (Hamner, Sell u. a. 1950).

Die Beobachtung, daß Pflanzenstoffe bei äußerlicher Zufuhr auch die Pflanzen in der Entwicklung beeinträchtigen oder in anderer Weise schädigen können, welche die Verbindungen normalerweise selbst synthetisieren, widerspricht nicht den allgemeinen Erfahrungen. Die Wirkungen von Zimtsäure auf *Parthenium* und von Scopoletin auf das Wachstum von Haferwurzeln weisen auf eine gewisse Selbstunverträglichkeit dieser Pflanzen hin.

Man wird sich fragen müssen, ob die von den Wurzeln in den Boden abgegebenen Verbindungen als ökologische Faktoren Bedeutung erlangen können. Die Antwort wird in erster Linie davon abhängen, ob sich die betreffende Verbindung in physiologisch wirksamer Konzentration im Boden anreichern kann. Wenn auch über die Möglichkeit einer Ausscheidung aus lebenden Zellen kein Zweifel mehr besteht, so muß doch hervorgehoben werden, daß die bis jetzt festgestellten Mengen ausgeschiedener organischer Substanzen nur sehr gering sind. Die von Martin (1956) an Haferwurzeln beobachtete ungleich starke Abgabe von Scopoletin unter verschiedenen Wachstumsbedingungen spricht zudem für eine Abnahme der Ausscheidung mit günstigeren Verhältnissen für die Pflanze. Auch scheint eine merkliche Ausscheidung bei *Avena* auf das Keimlingsstadium beschränkt zu sein (vgl. auch Loos 1956). Als Quellen organischer Verbindungen im wurzelnahen Boden dürften deshalb in erster Linie absterbende Gewebeteile in Betracht kommen.

Die Beurteilung der ökologischen Funktion der abgegebenen Stoffe ist mit der weiteren Frage verbunden, ob die betreffende Substanz im Boden beständig ist oder im Zuge des mikrobiellen Stoffumsatzes abgebaut wird. Die von Bonner und Galston (1945) im Wurzelbereich von *Parthenium argentatum* aufgefundene Transzimtsäure verschwindet im normalen Boden relativ rasch. Nur in dichter Topfkultur und in absoluter Monokultur (d. h. unter Ausschluß von Mikroorganismen in sterilisiertem Boden) konnte sie ihre hemmende Wirkung entfalten. Auch das von Haferwurzeln ausgeschiedene Scopoletin wird mikrobiell zersetzt. Um zu einer Vorstellung der für den Abbau dieser Substanz in Frage kommenden Mikroorganismen zu gelangen, führten wir die nachfolgend beschriebenen Versuche durch.

In Petrischalen ausgegossener Agarnährboden enthielt Scopoletin in der Konzentration 10^{-4} mol. Die sich auf dem im ultravioletten Licht stark blau

fluoreszierenden Substrat ausbreitenden Mikroorganismen lassen einen eventuellen Abbau durch die Bildung eines mehr oder weniger breiten fluoreszenzfreien Hofes deutlich werden. Die Fluoreszenzeigenschaft des Scopoletins bleibt auch im stärker sauren Bereich erhalten, die Intensität der Strahlung erfährt jedoch mit abnehmendem p_H-Wert eine Verminderung. Um einer eventuellen Fluoreszenzschwächung durch Säureausscheidung der Mikroorganismen Rechnung zu tragen, wurden nur solche Formen als scopoletinabbauend angesprochen, in deren Umgebung eine völlige Fluoreszenzlöschung eingetreten war. Die Wahl der Nährböden war an die Bedingung eines farblosen fluoreszenzfreien Substrates gebunden. Es kamen zur Verwendung: 1. Ein in Anlehnung an die Angaben von West und Lochhead (1940) zusammengestelltes Medium[1]). 2. Czapek-Dox-Agar. Die Nährböden wurden mit Aufschwemmungen von Bodenproben aus einem abgeernteten Haferschlag versetzt.

Auf beiden Medien entwickelten sich Mikroorganismen, welche die Fähigkeit der enzymatischen Zersetzung des Scopoletins besitzen. Fast alle der Gattung Streptomyces angehörigen Arten, die vor allem auf dem Substrat nach West und Lochhead (1940) zahlreich auftraten, waren von zum Teil breiten fluoreszenzfreien Zonen umrahmt. Unter den Bakterien, die sich auf dem eben genannten etwas sauren Nährboden nur schwach entwickelten, konnten keine scopoletinabbauenden Formen beobachtet werden. Von 12 Pilzarten löschten 5 die Fluoreszenz und zwar waren dies 3 Angehörige der Gattung *Penicillium* und 2 *Fusarium*-Arten.

Zur weiteren Untersuchung des Scopoletin-Abbaues durch Bodenpilze wurde eine Anzahl bekannter Sammlungsstämme herangezogen[2]). Das Ergebnis ist in Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5. Scopoletinabbau durch Bodenpilze
Die Zahl der Kreuze gibt die ungefähre Intensität des Abbaues beurteilt nach der Breite der fluoreszenzfreien Zone wieder. Kreuze in Klammer: Wahrscheinlicher Abbau, aber nicht mit Sicherheit zu erkennen

Mucor racemosus	(+)	*Penicillium chrysogenum*	—
Mucor hiemalis	—	*Penicillium claviforme*	—
Cunninghamella spc.	—	*Penicillium candidum*	(+)
Aspergillus terreus	++	*Penicillium expansum*	—
Aspergillus candidus	+	*Trichoderma lignorum*	—
Aspergillus oryzae	++	*Fusarium solani*	+
Aspergillus niger	++	*Fusarium lateritium*	+
Aspergillus glaucus	++	*Fusarium moniliforme*	—
Aspergillus clavatus	++	*Fusarium equiseti*	++
Penicillium luteum-viridum	—	*Fusarium dimerum*	—
Penicillium lanosum	(+)	*Fusarium discolor*	—
Penicillium affinis	—	*Phoma betae*	(+)

Die Gattung *Aspergillus* hebt sich sowohl durch die Abbaufähigkeit aller Vertreter als auch durch die Bildung relativ breiter fluoreszenzfreier Zonen hervor. Die meisten inaktiven Formen finden sich unter den Penicillien. Im auffallenden Gegensatz hierzu steht jedoch das Verhalten der Pilze dieser Gattung, die frisch aus Ackerboden isoliert worden waren: Von 4 aufgetretenen Stämmen bildeten 3 deutliche Abbauzonen. Während die meisten scopoletinzersetzenden Pilze vom Beginn ihrer Entwicklung an als solche charakterisiert werden konnten, ließen alle positiv reagierenden Fusarien den Abbau erst erkennen, nachdem sie sich schon verhältnismäßig weit auf dem Nährsubstrat ausgebreitet hatten. Der Zerfall des Lactons im Bereich des Pilzes

[1]) Glucose 10 g, Asparagin 1 g, K_2HPO_4 1 g, KNO_3 0,5 g, $MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$ 0,2 g, $CaCl_2$ 0,1 g, NaCl 0,1 g, $FeCl_3$ 0,01 g, 1000 ccm Aqua dest.

[2]) Der größte Teil der Stämme wurde uns dankenswerterweise vom Botanischen Institut der Universität Tübingen überlassen.

und darüber hinaus setzte dann jedoch meist rasch ein. Möglicherweise hängt dieses eigentümliche Verhalten mit einer physiologischen Umstimmung infolge Nährstoffmangels oder Alterung der Pilze zusammen.

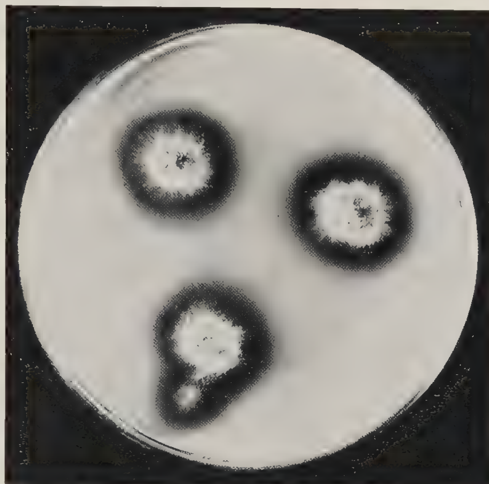


Abb. 1. Scopoletin-Abbau durch *Aspergillus niger*. 3 Tage alte Kultur (25° C). Aufnahme im UV-Licht. Die Fluoreszenz in dem durch Scopoletinzusatz hell fluoreszierenden Agar-Nährboden ist in der Umgebung des Pilzes durch den Abbau völlig gelöscht.

Von den bis jetzt chemisch bekannten von Haferwurzeln abgegebenen Verbindungen ist also eine unmittelbare Wirkung auf andere höhere Pflanzen unter Feldbedingungen aus den oben angeführten Gründen nicht zu erwarten. Wieweit solche Ausscheidungen als Nährstoffe die Mikroflora des Bodens verändern bzw. wieweit ihre Abbauprodukte in die wechselseitigen Beziehungen zwischen höheren Pflanzen einzugreifen vermögen, läßt sich heute noch nicht überblicken. Wo immer Wurzelausscheidungen gefunden werden, wird man in jedem Einzelfall prüfen müssen, ob sie im Boden einem Abbau unterliegen oder sich anreichern können, ehe man zu einer Beurteilung ihrer allelopathischen Bedeutung gelangen kann.

Zusammenfassung

Die Abgabe organischer Verbindungen von den Wurzeln junger *Lolium*-, *Nigella*- und *Papaver*-Pflanzen wird fluoreszenzoptisch und mit Hilfe der papierchromatographischen Methode untersucht. Fluoreszenzmessungen ergaben, daß Haferpflanzen, die wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen ausgesetzt waren, mehr fluoreszierende Verbindungen (unter anderem Scopoletin) abgeben als die gleichmäßig feucht gehaltenen Kontrollpflanzen. Es wird geschlossen, daß für eine mögliche gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen die echte Wurzelausscheidung, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle spielen kann, während eine Stoffabgabe aus absterbenden Zellen in dieser Hinsicht bedeutungsvoll werden kann. Von den bis jetzt chemisch bekannten, von Haferwurzeln abgegebenen Verbindungen ist jedoch eine unmittelbare Wirkung auf benachbarte Pflanzen unter Feldbedingungen kaum zu erwarten. Scopoletin, das im normalen Boden nicht beständig ist, wird von Streptomyceten und verschiedenen Pilzen abgebaut.

Summary

The liberation of fluorescent compounds by roots of *Lolium*-, *Nigella*- and *Papaver*-seedlings has been investigated by means of paper chromatography. Oat plants which were grown under changing moisture conditions liberated more fluorescent compounds (such as scopoletin) than plants grown in uniform humidity. It is concluded that true root excretions if at all only play a minor role in the mutual relations between higher plants, whereas the liberation of substances from decaying cells can be of importance in this respect. However, it is not likely that any of

the compounds studied directly effects neighbouring plants under field conditions. Scopoletin which is not stable in normal soils is decomposed by streptomycetes and several fungi.

Literatur

Audus, L. J. and Quastel, J. W. (1947): Toxic effects of amino-acids and amines on seedling growth. — Nature **160,** 222–223.

Bonner, J. (1950): The role of toxic substances in the interactions of higher plants. — Bot. Rev. **16,** 51–65.

— — and Galston, A. W. (1945): Toxic substances from the culture media of guayule which may inhibit growth. — Bot. Gaz. **106,** 185–198.

Börner, H. (1955): Die Ausscheidung organischer Verbindungen aus den Samen von Roggen (*Secale cereale* L.), Weizen (*Triticum aestivum* L.) und Gerste (*Hordeum vulgare* L.) während der Quellung. — Naturwiss. **42,** 48.

— — (1956): Die Abgabe organischer Verbindungen aus Samen, Wurzeln und Ernterückständen von Roggen (*Secale cereale* L.), Weizen (*Triticum aestivum* L.) und Gerste (*Hordeum vulgare* L.) und ihre Bedeutung bei der gegenseitigen Beeinflussung der höheren Pflanzen. — Beitr. Biol. Pfl. **33,** 33–83.

Czapek, F. (1896): Zur Lehre von den Wurzelausscheidungen. — Jahrb. f. wiss. Bot. **29,** 321–390.

Eberhardt, F. (1954): Ausscheidung einer organischen Verbindung aus den Wurzeln des Hafers (*Avena sativa* L.). — Naturwiss. **41,** 259.

— — (1955): Über fluoreszierende Verbindungen in der Wurzel des Hafers. — Ein Beitrag zum Problem der Wurzelausscheidungen. — Z. Bot. **43,** 405–422.

Gentner, G. (1928): Über die Verwendbarkeit von ultravioletten Strahlen bei der Samenprüfung. — Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz **6,** 166–172.

Goodwin, R. H. and Pollock, B. M. (1954): Studies on roots. I. Properties and distribution of fluorescent constituents in Avena roots. — Amer. J. Bot. **41,** 516–520.

— — and Taves, C. (1950): The effect of coumarin derivatives on the growth of Avena roots. — Amer. J. Bot. **37,** 224–231.

Grümmer, G. (1953): Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen, Allelopathie. — Biol. Zbl. **72,** 494–518.

— — (1955): Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen. — Allelopathie. — Jena.

Hamner, C. L., Sell, H. M., Klomparens, W. and Vaughn, J. R. (1951): Selective inhibition of the growth of green plants and fungi by beta methyl umbelliferone. — Bot. Gaz. **112** (2), 135–137.

Kandler, O. (1951): Papierchromatographischer Nachweis der Aminosäureausscheidung in vitro kultivierter Maiswurzeln. — Z. f. Naturforschg. **6b,** 437–445.

Katznelson, H., Rouatt, J. W. and Payne, T. M. B. (1955): The liberation of amino acids and reducing compounds by plant roots. — Plant and Soil **7,** 35–48.

Knapp, R. (1954): Experimentelle Soziologie der höheren Pflanzen. Stuttgart.

Linsbauer, L. (1929): Über Fluoreszenzerscheinungen an Wurzeln. — Bot. Archiv **23,** 441–444.

Loos, W. (1956): Zur Kenntnis der Allelopathie. Mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei Wurzeln. — Planta medica **4,** 65–73.

Lundegårdh, H. and Stenlid, G. (1944): On the exudation of nucleotides and flavanone from living roots. — Ark. f. Bot. **31A,** 1–27.

Mann, H. H. and Barnes, T. W. (1953): The mutual effect of ryegrass and clover when grown together. — Ann. Appl. Biol. **30,** 566–572.

Martin, P. (1956): Qualitative und quantitative Untersuchungen über die Ausscheidung organischer Verbindungen aus den Keimwurzeln des Hafers (*Avena sativa* L.). — Naturwiss. **43,** 227–228.

Mayer, A. M. and Evenari, M. (1952): The relation between the structure of coumarin and its derivatives and their activity as germination inhibitors. — J. Exper. Bot. **3,** 246–252.

— — and Evenari, M. (1953): The activity of organic acids as germination inhibitors and its relation to p_H. — J. Exper. Bot. **4,** 257–263.

Parkinson, D. (1955): Liberation of amino-acids by oat seedlings. — Nature (London) **176**, 35–36.
Pollock, B. M., Goodwin, R. H. and Greene, S. (1954): Studies on roots. II. Effects of coumarin, scopoletin and other substances on growth. — Amer. J. Bot. **41**, 521–529.
Rademacher, B. und Ozolins, J. (1952): Einfluß der Getreidekonkurrenz und des Nährstoffgehalts im Keimsubstrat auf Keimung und Jugendentwicklung verschiedener Unkräuter. — Angew. Bot. **26**, 69–93.
Rovira, A. D. (1956): Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. I. The nature of root exudate from oats and peas. — Plant and Soil **7**, 178–194.
— — (1956): Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. II. A study of the properties of root exudate and its effect on the growth of micro-organisms isolated from the rhizosphere and control soil. — Plant and Soil **7**, 195–207.
San Antonio, J. P. (1952): The role of coumarin in the growth of roots of *Melilotus alba*. — Bot. Gaz. **114**, 79–95.
Schmidt, H. H. (1953): Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. I. Zur Methodik des Fluoreszenztestes. — Angew. Bot. **27**, 1–15.
— — (1953): Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. II. Die Bedeutung der Filterpapiere für die Ausbildung der Fluoreszenzbahnen. — Ber. dtsch. bot. Ges. **66**, 420–426.
Schönbeck, F. (1956): Untersuchungen über Vorkommen und Bedeutung von Hemmstoffen und Getreiderückständen innerhalb der Fruchtfolge. — Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz **63**, 513–545.
Veldstra, H. und Havinga, E. (1945): On the physiological activity of unsaturated lactones. — Enzymol. **11**, 373–380.
Wehmer, C. (1911): Die Pflanzenstoffe.
West, P. M. and Lochhead, A. G. (1940): Qualitative studies of soil micro-organisms. IV. The rhizosphere in relation to the nutritive requirements of soil bacteria. — Can. Journ. Res. C **18**, 129–135.
Winter, A. G. and Schönbeck, F. (1954): Untersuchungen über wasserlösliche Hemmstoffe aus Getreideböden. — Naturwiss. **41**, 145–146.

Untersuchungen über die Entwicklungsmöglichkeit von Bakterien aus normalem Tomatengewebe

Von Wolfgang Dawid, Falkenberg/Elster

Mit 12 Abbildungen

Problemstellung

Die Frage, ob das Innere der gesunden Pflanze steril, d. h. keimfrei ist, ist eine der interessantesten und schwierigsten Fragen der Mikrobiologie und Zytologie. Sie wurde bereits in den Anfängen der bakteriologischen Forschung als fundamentale Frage gestellt und 1887 von Hiltner (1), Wigand (2), Bernheim (3) und anderen Forschern verneint. Berthold (4) hat 1917 in einer umfassenden Arbeit das Pflanzeninnere als absolut steril beschrieben. Seit dieser Zeit wurde lange über die Frage der Sterilität des Gewebes nicht mehr diskutiert und auf weitere experimentelle Prüfungen verzichtet.

1939 erschienen erstmalig wieder Arbeiten, und zwar von Schanderl (6,7), in denen auf experimenteller Grundlage die Sterilität bezweifelt und in Frage gestellt wird. Seitdem ist eine lebhafte Auseinandersetzung um dieses Problem im Gange. In zahlreichen Ländern wurden die Ergebnisse überprüft und teilweise erweitert [Kardos (8), Keleti (9), Socias (10), Tonzig (11), Burcik (12)].

Den Nachweis entwicklungsfähiger Keime in Pflanzengeweben glaubte man in der Regel durch Überimpfen steril entnommenen Gewebes in geeignete Nährlösungen erbringen zu können [Schanderl (7), Kardos (8)]. Aus bakterienpositiven Kulturen wurde der Schluß gezogen: Die entwickelten Bakterien entstammen dem Zellinneren. Da die in den Zellen färberisch darstellbaren Chondriosomen meist Stäbchengestalt zeigen und sich meist durch Zweiteilung „vermehren", wurden sie als Ursache für die Entwicklung von Bakterien beschrieben. Es muß hervorgehoben werden, daß die zahlreichen, unter strengen Vorsichtsmaßnahmen erfolgten Abimpfungen von verschiedenen Pflanzenteilen (Wurzel, Sproß, Samen, Knollen, Zwiebeln u. a.) vorgenommen und überprüft wurden. Im Durchschnitt traten in 60–90% der Fälle Bakterien auf [Burcik (12), Szilvasi (13) u. a.]. Dementgegen ist eine Reihe von Abimpfungen und Nachprüfungen mit negativem Resultat verlaufen [Rippel (14), Stapp (15), Burcik (16)].

Da die oben angeführten positiv ausgefallenen Arbeiten unter strengen Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt wurden, können Spontaninfektionen für diese hohen Prozentsätze kaum verantwortlich gemacht werden. Dagegen kämen vielleicht folgende Ursachen in Frage:

1. Wundinfektion (vielleicht von der Wurzel her);
2. Bakterien als Kommensalen in den Interzellularen;
3. Entwicklungsmöglichkeit von Plasmaorganellen (Chondriosomen, Granula?).

Die ersten beiden Möglichkeiten sollen hier nicht erörtert werden. Nach der Auffassung Schanderls stellt die Pflanzenzelle eine Kooperative kleinster Lebenseinheiten dar. Diese Lebenseinheiten (Chondriosomen, Plastiden) werden als degenerierte Bakterien aufgefaßt, die in einem symbiontischen Gleichgewicht mit dem Wirtsplasma stehen. Durch eine Schädigung des Plasmas (Plasmolyse, Hitze- oder Kältetod) soll eine Regeneration der Chondriosomen, Chloroplasten zur sogenannten „klassischen Bakterienform" eintreten. Selbst Plastiden und der Zellkern sollen die Tendenz zum Zerfall in Bakterien zeigen [Schanderl (7)]. In einer brieflichen Mitteilung (vom 14. 7. 1956) erhielt der Verfasser von Herrn Prof. Schanderl Kenntnis einer Methodik zum Nachweis entwicklungsfähiger Keime in normalen Pflanzengeweben. Aus dieser wurde eine Versuchsserie gewählt, die es erlauben soll, den sogenannten „Regenerationsvorgang" zu Bakterien mikroskopisch zu beobachten. Im Plasmolytikum sollen die Chloroplasten in sogenannte „Filigranstrukturen" zerfallen, aus denen sich vorübergehend x-, y- und chinaschriftähnliche Figuren bilden. Sie sollen dann in Kurzstäbchen mit lebhafter Eigenbewegung übergehen und schließlich Sporen bilden. Die Bakterien seien identisch mit dem Typus *Bacillus mesentericus*.

Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit festzustellen, ob tatsächlich eine Entwicklung von Bakterien aus Chloroplasten der Tomatenzellen mikroskopisch zu verfolgen ist und inwieweit ein Bakterienwachstum in bakteriologischen Nährlösungen eintritt.

Material und Methodik[1])

Zunächst sei hier die Schanderlsche Fragestellung und die Methodik für Tomaten- resp. Bananenfrüchte wiedergegeben:

„Woher stammen die isolierten Keime? Nimmt ihre Entwicklung ihren Ausgang von den Bestandteilen des Zellinneren oder nicht?"

[1]) Herrn Prof. Schanderl (Geisenheim) sei für die freundliche Mitteilung der Methodik herzlich gedankt.

„Eine unreife grüne Tomate wird zuerst mit einem mit Äther getränkten Wattebausch zwecks Entfernung der oberflächlichen Wachsschicht abgerieben und einige Minuten in Bad 3 (96%iger Alkohol o. Brennspiritus, gesättigt mit Chloramin) gelegt, daraus mit einer Pinzette entnommen und der Alkohol zur Entzündung gebracht. Nach dem Abbrennen des Alkohols faßt man die Tomate mit der linken Hand so, daß man unbehindert mit frischgeglühtem Skalpell eine Kalotte abschneiden und so einen Teil der Plazenta (mit unreifen Samen) freilegen kann. Über der Flamme entnimmt man wieder mit erneut flambiertem Skalpell ein nicht zu kleines Stück (mindestens einen Kubikzentimeter) der Plazenta und führt dieses durch eine Flamme in ein vorbereitetes Reagenzglas oder Erlenmeyerkölbchen mit sterilisierter 0,5%iger $KHCO_3$-Lösung. Vor dem Hinuntergleiten in die Lösung schneidet man das Stück nochmals schnell durch oder quetscht es.

In der $KHCO_3$-Lösung tritt nun Plasmolyse und Entsäuerung ein. Darin beläßt man das Tomaten- oder Bananenstück; ersteres 4, letzteres 2 Tage.

Nach dieser Zeit kann man beginnen, unter den üblichen aseptischen Kautelen ganz kleine Gewebeteilchen für die direkte Beobachtung oder für die Hängetropfenkultur zu entnehmen. Der kritische Zeitpunkt für die Tomate ist der 5. Tag nach Versuchsbeginn. Von diesem Zeitpunkt an kann man mit dem ersten Auftreten von Schwärmern rechnen. 12–24 Stunden vor diesem Zeitpunkt spielt sich der interessanteste Teil des Versuches, nämlich die allmähliche Formierung von Kurzstäbchen, bei der grünen Tomate vor allem aus den zerfallenden, in Filigranstrukturen übergehenden Chloroplasten ab. . . . ."

a) Material

Es wurden grasgrüne, unreife Tomaten mit einem Durchmesser von 2 bis 5 cm geerntet und sofort verarbeitet. Anstelle einer 0,5%igen $KHCO_3$-Lösung kamen 2 andere Kulturflüssigkeiten zur Verwendung, die ebenfalls als Plasmolytikum wirken und als brauchbare Bakteriennährlösungen bekannt sind.

1. Bohnenauszugwasser nach Vuekovie (2)

200,0 g weiße, unverletzte Bohnen
10,0 g Dextrose
5,0 g Pepton „Witte"
2,0 g NaCl p. a.
1000,0 ccm Wasser.

Die Bohnen über Nacht in 1 l Wasser quellen lassen, darnach bei kleiner Flamme 1–1,5 Stunden kochen, wobei die Samenschalen nicht platzen sollen. Das Auszugwasser abgießen, abkühlen lassen, dekantieren und auf 1 l wieder auffüllen unter Zugabe von Dextrose, Pepton und NaCl. Den Nährboden für 1 Stunde in den Dampftopf setzen und mit zerkleppertem, frischem Eiweiß oder Schönungscasein schönen und durch ein Faltenfilter gießen. Probe auf Eiweißbeständigkeit im Autoklaven bei 127° C durchführen.

2. Dextrose-Bouillon nach Hallmann (17)

10,0 g Liebig-Fleischextrakt
30,0 g Dextrose
10,0 g Pepton „Witte"
5,0 g NaCl p. a.
1000,0 ccm Wasser.

Die Dextrosebouillon wurde nach den üblichen Herstellungsverfahren bereitet. Der p_H-Wert wurde auf 7,2 eingestellt. Die Reagenzgläser wurden nur zu einem Drittel (zwecks leichterer Gewebeentnahme) gefüllt und im Dampftopf fraktioniert sterilisiert.

Die Ausstrichpräparate wurden mit einer wäßrigen Gentianaviolettlösung (Hollborn) oder, falls zuviel Plasmateilchen und andere eiweißhaltige Stoffe auftraten, mit Safranin (Hollborn) gefärbt. Zur Beobachtung stand ein binokulares Zeiss-Mikroskop zur Verfügung. Die Vergrößerung der Mikrophotos beträgt durchschnittlich 600–900×.

b) Methodik

Den eigenen Versuchen lag die oben angeführte Methodik zugrunde. Die mit einem Wattebausch gereinigten Tomaten kamen für 5 Minuten in eine konzentrierte Chloraminlösung (alkoholisch), wurden danach mit einer Pinzette gefaßt und über

der Flamme abgebrannt. Mit einem frischgeglühten Skalpell wurde sofort über der Flamme die obere Zone der Tomate (5–10 mm) abgeschnitten. Mit frisch flambierten Skalpellen, die in einer sterilen Schale bereitlagen, wurden kleine Gewebepartien der Samenanlage (Mark) herausgeschnitten und sofort durch die Flamme in Bohnenauszug- und Dextrosebouillonröhrchen übertragen. Mit dem Gewebe jeweils einer Tomate wurden nur 5 Röhrchen geimpft. Die Abimpfungen wurden bei Zimmertemperatur (etwa 18° C) staubfrei aufbewahrt.

Zur direkten mikroskopischen Beobachtung von Frischmaterial und Kulturgewebe wurde der „Hängende Tropfen" (HT) in der feuchten Kammer angewendet. In Chromschwefelsäure gereinigte ausgeschliffene Objektträger und Deckgläschen wurden kurz vor der Benutzung beiderseitig stark abgeflammt. Nach der Abkühlung in sterilen Petrischalen wurde ein starker Vaselinering gezogen, auf das Deckglas eine winzige Gewebepartie in einen Tropfen Nährlösung gebracht und abgedeckt. Zur Aufbewahrung der HT dienten sterile Petrischalen, die mit feuchtem Fließpapier ausgelegt und mit 2 Glasstäben auf dem Boden versehen waren.

Einige Präparate dienten zur Dauerbeobachtung, die anderen wurden täglich durchmikroskopiert. Die Gesamtbeobachtung der HT und Kulturen betrug 6 Wochen.

Verlauf der Beobachtungen

Das Hauptaugenmerk wurde auf die mikroskopische Beobachtung der Chloroplasten gelegt. Daher mußten zahlreiche Kulturen im HT angelegt werden, um Vergleiche ziehen zu können.

1. Mikroskopische Beobachtung im HT

Um die Veränderungen an Chloroplasten beurteilen zu können, mußte erst ein Bild über den Zustand der Chloroplasten in gesunden, intakten Tomatenzellen erarbeitet werden.

a) Frischmaterial: In den großen, rundlich bis länglichen Markzellen sind neben den zahlreichen Stärkekörnern die Chloroplasten besonders gut im Wandbelag zu erkennen. Im Zellinneren treten neben dem häufig gut sichtbaren Zellkern Leukoplasten und sehr kleine, rundliche Gebilde auf, die als Chondriosomen gedeutet werden können. Die Vitalfärbung dieser Strukturen mit Janusgrün B (1 : 10000) ist infolge der starkgefüllten und daher schlecht durchsichtigen Zellen nicht eindeutig.

Die Gestalt der Chloroplasten ist meist rundlich, teils schwach oval. In jüngeren Tomaten sind häufig Teilungsstadien zu sehen (Abb. 1). Eine innere Struktur der Chloroplasten wurde im Hellfeldmikroskop nicht festgestellt.

Es sei bemerkt, daß die Gestalt der Chloroplasten gesunder Zellen sehr von dem Alter bzw. Reifezustand der Tomate abhängig ist. Größere noch grüne Tomaten zeigen häufig deformierte Chloroplasten. Es treten dann grünlich leuchtende Komplexe auf.

Die Gewebeflüssigkeit zeigte fast immer grünlich leuchtende, feinstrukturierte Komplexe, die mit den sogenannten „Filigranstrukturen" nach Schanderl identisch zu sein scheinen (Abb. 5). Im weiteren Verlauf soll dieser Terminus übernommen und für derartige Strukturen angewendet werden. Auch intrazellulär konnten Filigranstrukturen, wesentlich kleiner, Brownsche Molekularbewegungen ausführend, beobachtet werden.

Filigranstrukturen junger und reifender Tomaten unterschieden sich extrazellulär besonders in Größe und Form. Erstere sind kleiner und feiner strukturiert und zeigen gewisse Ähnlichkeiten mit den sogenannten „Chinaschriftzeichen" Schanderls (Abb. 6b). Dagegen sind die Komplexe reifender Tomaten größer und kompakter und zeigen teilweise Stäbchenform (Abb. 7a). Im Ausstrich lassen sie sich gut mit Gentianaviolett färben.

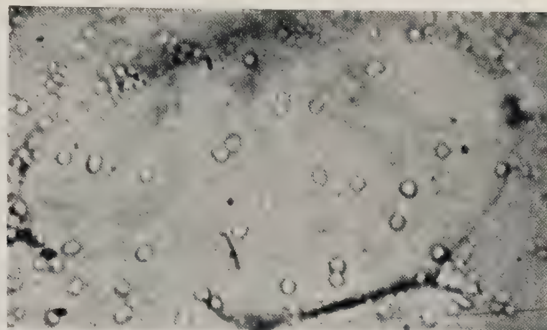


Abb. 1.
Chloroplasten im Wandbelag einer jungen Tomatenzelle (Auch Teilungsstadien).

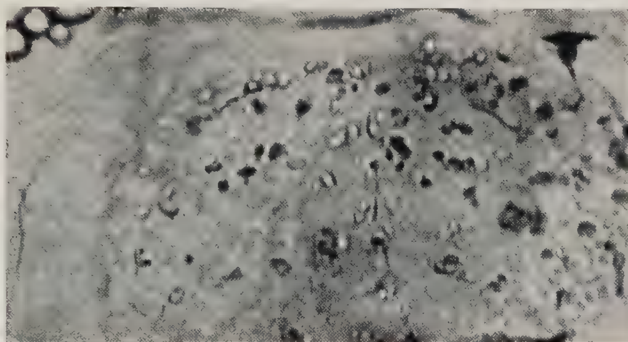
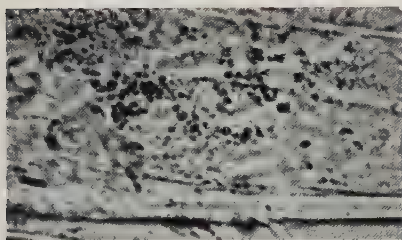


Abb. 2.
Plasmolysierte Tomatenzelle mit deformierten Chloroplasten, 2 Tage, Feuchte Kammer.

Abb. 3. In Filigranstrukturen zerfallende Chloroplasten, Bohnenauszug-Kultur, 7 Tage. ↓



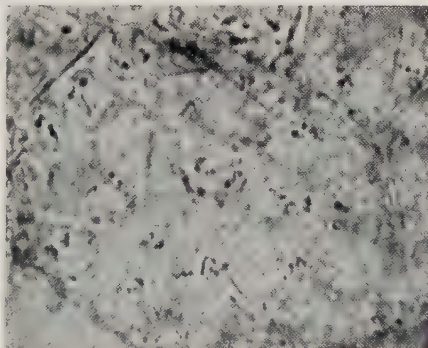
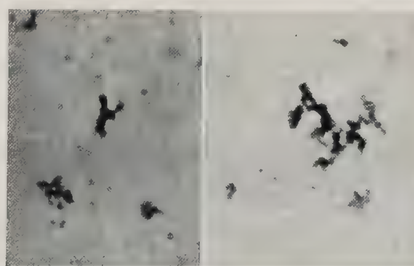


Abb. 4. Deformierte und zerfallene Chloroplasten, Dextrose-Bouillon, 7 Tage. →



←
Abb. 5.
Extrazelluläre Filigranstrukturen, Feuchte Kammer, 2 Tage.



a b

Abb. 6. Filigranstrukturen junger Tomaten, Gentianaviolett.

Es konnte auf Grund der Lebendbeobachtung an Frischmaterial festgestellt werden, daß hier bereits extra- und intrazellulär mehr oder weniger große Komplexe von Filigranstrukturen auftraten und an ihrer grünlichen Färbung erkenntlich sind.

b) Kulturmaterial: Nach 2 Tagen wurden die ersten HT mit Gewebe aus den Röhrchen hergestellt, wobei die jeweilige Nährlösung als Untersuchungsflüssigkeit diente. Fast alle Zellen waren plasmolysiert. Die Chloroplasten begannen sich in der Weise zu deformieren, daß die Randpartien Schrumpfungen zeigten (Abb. 2). Daneben waren kleinere Komplexe grünlich leuchtender Strukturen im Plasma sichtbar. Im weiteren Verlauf konnte festgestellt werden, daß die Schrumpfungen der Chloroplasten fortgeschritten waren, sich äußerlich Einschnitte zeigten, im Inneren eine Art „Vakuolisierung" einsetzte. Nach etwa 5–7 Tagen war von der ursprünglichen

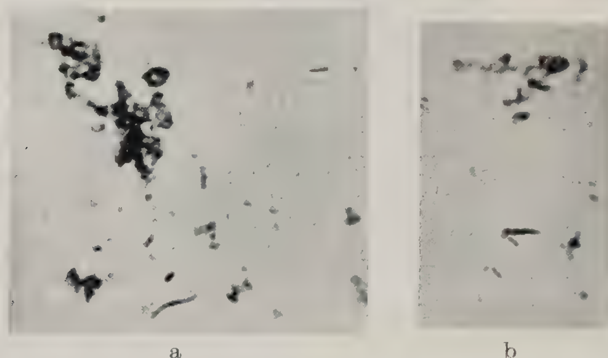


Abb. 7. Filigranstrukturen reifender Tomaten, Gentianaviolett.

Chloroplastengestalt kaum noch etwas zu sehen. Der größte Teil war in zusammenhängende Komplexe leisten- und stäbchenförmiger Strukturen untergliedert (Abb. 3, 4). Kleinere Komplexe, im Plasma bewegt, zeigten eine zitternde Bewegung. In Bouillon-Kulturen deformierten sich die Chloroplasten so, daß zum Teil eigenartig gebogene Stäbchen erschienen (Abb. 4).

In der extrazellulären Untersuchungsflüssigkeit begannen die grünleuchtenden Komplexe feinere Körnchen und stäbchenartige Strukturen zu bilden, die man nach Schanderl ebenfalls als Filigranstrukturen bezeichnen kann. Hier war noch eine weitere Phase des Zerfalls (n. Schanderl eine Phase d. Entwicklung) zu beobachten, die sich mit den Beschreibungen Schanderls deckt: Die feinstrukturierten Komplexe gliedern sich in kleinere Partien, die sich allmählich voneinander trennten, jedoch ohne aktive Bewegung. Einige isolierte Gebilde zeigten tatsächlich die Gestalt, wie sie von den Involutionsformen bei *Bact. radicicola* bekannt sind: x- und y-förmige Gebilde, die in Zusammenlagerung als sogenannte „Chinaschriftzeichen" anzusprechen wären.

Während die in den Zellen zerfallenden Filigranstrukturen wenig Veränderungen zeigten, entstanden extrazellulär immer häufiger dünne und schlanke stäbchenförmige Strukturen. Die ursprünglich grünleuchtende Färbung war fast ganz verblaßt. Man könnte tatsächlich geneigt sein, diese schwach-grünlichen Stäbchen für Chlorobakterien zu halten.

Ihre Bewegung war ganz gering, zitternd und kaum ortsverändernd. Dabei kam es auch zu Drehungen um die Querachse dieser Stäbchen. Durch Ver-

gleichspräparate (HT) mit Chloramin abgetöteten Stäbchenbakterien konnte endlich festgestellt werden, daß es sich nicht um eine aktive Bewegung von seiten der stäbchenförmigen Gebilde, sondern um die Brownsche Molekularbewegung handelte. Eine Vermehrung und Teilung dieser Stäbchen konnte nicht festgestellt werden, in keinem der zahlreichen HT-Präparate. Selbst nicht nach einer 6wöchigen Beobachtungszeit!

Die Zellkerne waren während dieser Zeit schwach granuliert. Zerfallsformen konnten nicht beobachtet werden.

Der eventuelle Einwand, es wäre zu wenig Flüssigkeit oder Nährmaterial für die weitere „Entwicklung" im HT gewesen, ist nicht berechtigt, weil der Nährtropfen relativ groß bemessen wurde und eine Verdunstung durch das Undichtwerden des Vaselineringes nicht eintrat. Hinzu kommt noch die wasserdampfgesättigte Atmosphäre in den Feuchten Kammern.

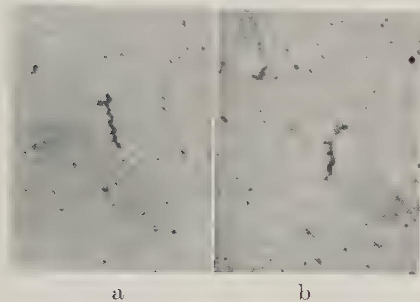


Abb. 8. Gerinselformen aus dem Bodensatz, Bohnenauszugwasser, 5 Tage, Safranin.

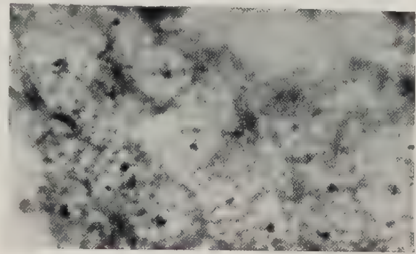


Abb. 9. Gewebe aus B-Kultur, 25 Tage, Gentianaviolett.

Gewebe, das zu einem späteren Zeitpunkt (3–5 Wochen) entnommen wurde, zeigte intrazellulär feine und zarte Filigranstrukturen, die nur bei völlig geschlossener Blende sichtbar waren. Die grünliche Färbung war ganz verschwunden. Im übrigen Plasma tanzten kleinere Gruppen von sehr kleinen rundlichen Granula, teils in Zweierfiguren (Abb. 9).

So konnte mit Hilfe der mikroskopischen Dauerbeobachtung im HT der Zerfall der Chloroplasten in stäbchenförmige Gebilde, nicht aber eine Entwicklung von Bakterien festgestellt werden.

2. Untersuchungen der Reagenzglaskulturen

Bei der Beobachtung und Untersuchung bakterienpositiver Kulturen wurden 2 Fragen in den Vordergrund gestellt:

1. In welcher Zeit und zu wieviel Prozent tritt eine Bakterienentwicklung ein?
2. Stimmen die auftretenden Bakterien in Form und Wachstum miteinander überein und gehören diese zu dem einen Typus *Bacillus mesentericus*?

7 Tage nach der Abimpfung war in einigen Dextrosebouillon-Kulturen (D-Kulturen) eine schwache Trübung festzustellen, während in einigen Bohnenauszug-Kulturen (B-Kulturen) weiße, flockige Gerinsel auf dem Grunde des Reagenzglases und rund um das Gewebe sichtbar wurden. In einer D-Kultur traten Schimmelpilze auf, und zwar um den Flüssigkeitsrand.

Von 50 B-Kulturen	15	bakterienpositiv	= 30%
	—	Schimmelpilze	= —
	35	ohne Wachstum	= 70%
50 D-Kulturen	9	bakterienpositiv	= 18%
	1	Schimmelpilz	= 2%
	40	ohne Wachstum	= 80%

a) B-Kulturen: Bei der Untersuchung der Flocken vor dem Auftreten der Bakterien konnten im gefärbten Präparat feinstrukturierte, stäbchenartige Gebilde beobachtet werden (Abb. 8), die der Verfasser als ,,Gerinselformen" bezeichnet hat. Die Annahme, daß es die bei der Nährbodenbereitung ausgefallenen Eiweißteilchen seien, ist nicht gerechtfertigt, da sämtliche Röhrchen vor ihrer Verwendung mit einer Lupe auf das Vorhandensein eines Bodensatzes untersucht wurden. Die Entscheidung, ob diese ,,Gerinselformen" Entwicklungsstadien von Bakterien sind, müßte einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden. Es kann nur festgestellt werden, daß in B-Kulturen mit flockigem Bodensatz immer Bakterien auftraten.

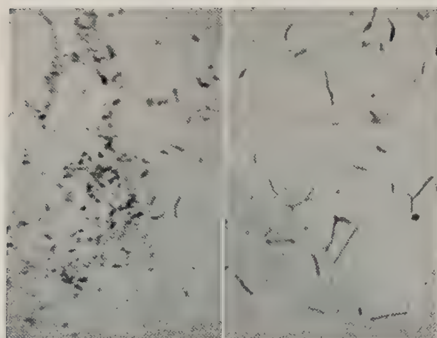


Abb. 10. Bakterien aus D-Kulturen, 18 Tage, Gentianaviolett.

In den Kulturen waren Kokken, Kurz- und Langstäbchen vertreten, teilweise in Mischkulturen. Die Bewegung der Stäbchen war sehr lebhaft und die Trübung mäßig bis stark; Häutchen und Sediment erschienen weißlich-grau (Abb. 11c).

In 3 Kulturen wurden Fäden und Kräuselformen von Langstäbchen beobachtet. Die Häutchen waren dick und locker, die Nährlösung fast ungetrübt mit wenigen weißen, schwebenden Flocken. Der Bodensatz war weißlich. Morphologisch glichen sie *Bac. mycoides* (Abb. 11a, b).

b) D-Kulturen: Die Lebenduntersuchung im HT ergab folgendes Bild: Es traten hauptsächlich große Langstäbchen auf, meist 2–3 zusammenhängend,

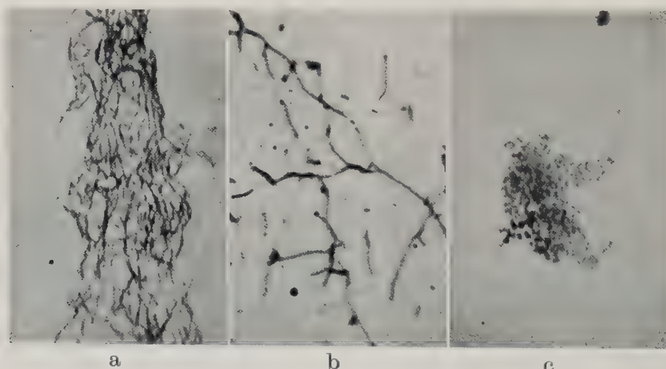


Abb. 11. Bakterien aus B-Kulturen, 18 Tage, Gentianaviolett.

und zeigten eine sehr lebhafte Eigenbewegung. Diese umschwärmten besonders die extrazellulären, deformierten Chloroplasten und Filigranstrukturen. Morphologisch glichen sie *Bac. mesentericus* (Abb. 10b).

Die Kulturen zeigten eine mäßige bis starke grau-weiße Trübung mit schmutziggrauem Häutchen und Sediment. Ein Teil der Kulturen waren Mischkulturen; es traten vereinzelt Kokken und Kurzstäbchen auf. Die Langstäbchen waren vorherrschend. Etwa die Hälfte der Kulturen enthielt Langstäbchen. Die Bewegung der Kurzstäbchen war ebenfalls sehr lebhaft, die Trübung des Nährbodens unterschiedlich stark. Häutchen und Bodensatz waren grauweiß.

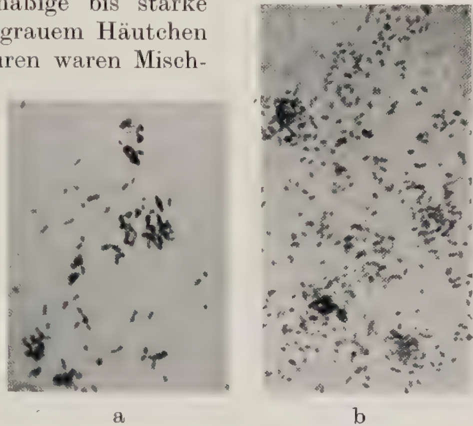


Abb. 12. Bakterien aus D-Kulturen, 18 Tage, Gentianaviolett.

Die Diplokokken zeigten in ihrem Wachstum ähnliche Verhältnisse. Weder in B- noch in D-Kulturen konnte eine Sporenbildung nachgewiesen werden. Die Bestimmung der aufgetretenen Bakterienarten wurde nicht vorgenommen.

Zusammenfassung

An Hand einer brieflich mitgeteilten Methodik von Herrn Prof. Schanderl über den Nachweis entwicklungsfähiger Keime in normalen Pflanzengeweben wurde an Tomatenfrüchten der Zerfall von Chloroplasten mikroskopisch studiert und Abimpfungen wurden in Bohnenauszugwasser und Dextrosebouillon vorgenommen. (Die Problemstellung ist bei Schanderl (7) zu finden.) Die Befunde besagen:

1. In den plasmolysierten Zellen zerfallen die Chloroplasten nacheinander in Filigranstrukturen — „chinesische Schriftzeichen" — x- und y-ähnliche Formen — stäbchenartige Gebilde.
2. Filigranstrukturen und Zerfallsstadien der Chloroplasten konnten auch in frischen Tomaten intra- und extrazellulär beobachtet werden.
3. Die grünlich scheinenden und stäbchenförmigen Strukturen können nicht als Bakterien angesprochen werden. Ihnen fehlt die aktive Bewegung und vor allem die Vermehrungsfähigkeit.
4. Die Beobachtungen Schanderls über Schwärmen, Vermehrung und Sporenbildung dieser stäbchenförmigen Gebilde können nicht bestätigt werden.
5. In Bohnenauszugswasser- und Dextrosebouillonkulturen trat 7 Tage nach der Abimpfung mit Tomatengewebe Bakterienwachstum ein. Nach sechswöchiger Beobachtungszeit waren 24% der Röhrchen bakterienpositiv. Diese Bakterien gehören verschiedenen Arten an. Eine genaue Bestimmung wurde nicht vorgenommen. Die Frage nach dem „Woher" der Bakterien konnte mit der Methodik von Schanderl nicht beantwortet werden.

Summary

Under sterile conditions, for 4 weeks, chloroplasts in the cells of tomato-pulps were studied in the „hanging-drops“ according to the methods of Prof. Schanderl whose methodology was kindly sent to me on July 14, 1956.

In the culture fluids the chloroplasts split into greenish-shining complexes with fine structures („filigree-structures“, called by Schanderl), also to be found intra- and extracellulary in fresh cells. The result of further decaying were greenish, rod-shaped products dissolving by and by.

During the 6 weeks observation the cellular tissue of tomato-pulp, inoculated into various culture fluids, produced 24 per cents bacteria of various species.

The observations, Prof. Schanderl made about the development of bacteria from chloroplasts, cannot be confirmed and attested.

Schrifttum

1. Hiltner, L.: Die Bakterien der Futtermittel und Samen. — Landwirtschaftliche Versuchsstation Bd. 34, 311–402, 1887.
2. Wigand, A.: Bakterien innerhalb des geschlossenen Gewebes der knollenartigen Anschwellungen der Papilionaceen. — Ref. in Bot. Zbl. Bd. 31, 145–146, 1887.
3. Bernheim, H.: Die parasitären Bakterien der Cerealien. — Chem. Ztg. 12. Jg., 1321, 1888.
4. Berthold, E.: Zur Kenntnis des Verhaltens der Bakterien im Gewebe der Pflanzen. — Jahrb. wiss. Bot. Bd. 57, 387–458, 1917.
5. Schanderl, H.: Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Konservenbakteriologie. — Obst- und Gemüseverwertungsindustrie, Ausg. A, 26. Jg. 771, 1939.
6. — — Botanische Bakteriologie. Ulmer, Stuttgart 1947.
7. — — Methoden zur Auslösung spontaner Bakterienentwicklung an normalen Pflanzengeweben. — Ber. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. 66, 79–86, 1953.
8. Kardos, J., Bagoly, R.: Studies on the extracellular developmental possibilities of mitochondria in the cells of plants. — Acta Biologica Hungaricae, Vol. 6, 19–29, 1955.
9. Keleti, Szabolzi: Untersuchungen über die lebensfähigen Eiweißkörper von Saccharomyces cerevisiae, I. Die Regeneration in sterilem Filtrat von zerstörten Hefezellen. — Acta Physiologica Hungaricae, Vol. 5, 213, 1954.
10a. Socias: Ein Pilz verwandelt sich in Bakterien. Madrid 1949.
10b. — Der Lebenszyklus der Hefebakterien. — Madrid 1952.
11. Tonzig, Bracci: Über die Gegenwart von Bakterien in den verschiedenen Organen der höheren Pflanzen. — Nuovo Giornale Botanico Italiano, Vol. 58, 1951; Vol. 62, 1955.
12. Burcik, E.: Kritik der Symbiosetheorie von Schanderl auf Grund neuer eigener Untersuchungen. — Archiv f. Mikrobiologie, Bd. 14, 309–333, 1948.
13. Szilvasi, S.: Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in lebenden Geweben der Pflanzen. — Zit. bei Schanderl (6,16).
14. Rippel, K.: Zur Frage des Vorkommens von Mikroorganismen in Pflanzengeweben. — Planta, Bd. 30, 806–808, 1940.
15. Stapp, C.: Zur Frage der Regeneration von Chondriosomen zu Bakterien. — Biol. Zbl. Bd. 70, 398–417, 1951.
16. Burcik, E.: Experimente und Bemerkungen zur Arbeit Schanderls über die Bakteriensymbiose bei Leguminosen und Nichtleguminosen. — Planta, Bd. 30, 683–688, 1940.
16. Burcik, E.: Experimente und Bemerkungen zur Arbeit Schanderls über die Bakteriensymbiose bei Leguminosen und Nichtleguminosen. — Planta, Bd. 30, 683–688, 1940.
17. Hallmann, L.: Bakteriologische Nährböden. Stuttgart 1953.

Bekämpfung einer Epidemie von *Malacosoma neustria* L. durch die Tachine *Carcelia gnava* Meig.[1]

Von H. Drees und H. Schwitulla

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Köln

Mit 4 Abbildungen

Einleitung

Seit dem für damalige Verhältnisse sensationellen Bericht Escherichs (1913) über die biologische Schädlingsbekämpfung und ihre Methoden in den USA. haben auch bei uns Biologen und Phytopathologen wesentlich zur Klärung der Voraussetzungen für eine solche sowie ihrer Zusammenhänge beigetragen. Erforschung von Biotop und Biozönosen (Friederichs 1927, Schwerdtfeger 1956, Tischler 1951) bilden die Grundlage. An ihre deskriptive Erfassung schließt sich die Ermittlung der kausalen Zusammenhänge an (Franz 1954, 1956). Der mit mancherlei technischen Schwierigkeiten und Fehlerquellen verbundenen Arbeit im Bereich der natürlichen Standorte folgt die exakte Analyse einzelner Faktoren im Laboratoriumsversuch. Erst dann ergeben sich Hinweise für eine praktische Durchführung und Erfolgsaussichten.

Immer mehr wurde die innige Verflechtung der verschiedensten Einzelprobleme und damit der komplexe Charakter des Gesamtproblems erkannt. So gilt auch hier wie bei jeder biologischen Forschung, daß nur kleine und kleinste, in einer Arbeit auf weite Sicht gewonnene Bausteine allmählich uns ein klares Bild und damit gesicherte Erkenntnisse zu vermitteln imstande sind.

So wurde von uns das Problem einer Bekämpfung von *Malacosoma neustria* L. durch eine Tachine in einem einigermaßen scharf begrenzten Biotop untersucht. Es handelt sich um einen verwilderten Feldgarten in Köln-Vogelsang, der bereits eine eingehende Beschreibung erfahren hat (Drees und Schwitulla 1956). In diesem Gelände war es möglich, völlig frei zu experimentieren, wobei die erforderlichen Einrichtungen an Ort und Stelle aufgebaut wurden. Die ergänzenden Laboratoriumsversuche konnten im Insektarium des Instituts durchgeführt werden.



Abb. 1. *Carcelia gnava* Meig., „Tönnchen" und Imago.

1. *Malacosoma neustria* L. und *Carcelia gnava* Meig. (= *excavata* Zett.)

Im Untersuchungsbiotop Köln-Vogelsang trat der Ringelspinner *Malacosoma neustria* L. epidemisch auf. Als Feind erwies sich die Tachine *Carcelia gnava* Meig. (= *excavata* Zett.)[2] (Abb. 1).

Die ersten Beobachtungen über das Auftreten gehen auf das Jahr 1950 zurück. Gleichzeitig wurden die ersten Untersuchungen aufgenommen.

[1]) Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hat diese Untersuchungen unterstützt.

[2]) Für die Bestimmung der Tachine sind wir Herrn Dr. F. van Emden, Commenwealth Institute of Entomology c/o British Museum (Natural History) London (29. 4. 1954) zu Dank verpflichtet. Herrn Prof. Dr. L. P. Mesnil haben wir für briefliche Mitteilung hierzu (11. 10. 1956) zu danken. Auf die Erörterung bei Mesnil 1944 wird verwiesen.

Die Raupen schlüpften im Jahre 1951 ab 15. April. Die erste Fliege wurde am 22. April im Biotop festgestellt. Ähnliche Verhältnisse zeigten sich im Jahre 1952: Am 18. April schlüpften die ersten Raupen von *M. neustria*, die ersten Tachinen flogen am 23. April. Im Jahre 1951 verpuppten sich die Raupen am 21. Mai und im folgenden Jahr, 1952, am 19. Mai. Tachinen bohrten sich am 22. Mai 1951 und am 19. Mai des Jahres 1952 durch die Raupenhaut, um sich außerhalb des Raupenkörpers zu verpuppen. Am 7. Juni schlüpften Imagines der Tachine des Jahres 1951, am 4. Juni im Jahre 1952.

Um zunächst einen Überblick über die Intensität eines spontanen Befalls von *M. neustria* durch *C. gnava* zu gewinnen, wurden in den Jahren 1951 und 1952 jeweils 10 beliebige Gelege von *M. neustria* untersucht (Tab. 1), d. h. es wurden jeweils die aus einem Gelege hervorgegangenen Raupen ausgezählt (Spalte 1 u. 5) und festgestellt, wieviele tachiniert waren (Spalte 2 u. 6); ferner wurden die erwachsenen Tachinenlarven nach dem Ausbohren ermittelt (Spalte 3 u. 7).

Tabelle 1

Raupen von *M. neustria*	1951 tach. Raupen	Geschlüpfte Tachinen	Gelege Nr.	Raupen von *M. neustria*	1952 tach. Raupen	Geschlüpfte Tachinen
298	3	5	1	245	2	4
306	4	7	2	231	3	5
177	3	4	3	324	4	7
243	4	7	4	174	3	4
81	2	3	5	301	3	6
159	2	4	6	222	4	6
205	3	4	7	183	2	4
288	4	5	8	39	1	2
342	4	6	9	199	3	5
98	1	2	10	291	5	8
2197	30	47	1–10	2209	30	51

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß im Durchschnitt etwa 1% (1,36 bzw. 1,35) der Raupen von *M. neustria* von *C. gnava* befallen waren.

Diese 10 Gelege befanden sich im wesentlichen außerhalb des eigentlichen Untersuchungsbiotops an der Nord-Nordwest-Grenze am Rande eines Nachbargartens. Die im Untersuchungsbiotop vorgefundenen Gelege von *M. neustria* waren frei von Tachinen. Hierdurch ist die Ausgangssituation für unsere Untersuchungen gekennzeichnet. Die erste Aufgabe bestand nun in der Ermittlung des Entwicklungszyklus von *M. neustria* und *C. gnava*.

2. Entwicklungszyklus von *M. neustria*, *C. gnava* und *A. caja*

Die Hauptflugzeit des Ringelspinners fällt in den Monat Juni eines jeden Jahres (Abb. 2). Ab Juli sind die charakteristischen Eigelege von *M. neustria* an den Ästen und Zweigen der Obstbäume auffindbar, ab April des folgenden Jahres schlüpfen die Raupen aus den überwinterten Eiern. Ende April fallen die sich sonnenden Raupensammlungen in der Spitzenzone der Bäume auf. Die erwachsenen Raupen haben kurz vor der Verpuppung im Mai die Tendenz, abzubaumen. Sie verfertigen ihre Kokons entweder zwischen den Blättern des Futterbaumes oder denen der Bodenvegetation. Zweidrittel der Raupen erreichen die unteren Zonen der Bäume, nur der Rest gelangt bis zum Erdboden.

Bei oberflächlicher Betrachtung sehen wir auch meist nur die noch im Baum sich befindenden Gespinste. Nach etwa 14tägiger Puppenruhe schlüpfen die Imagines.

C. gnava ist Ende März–Anfang April im Biotop als Imago anzutreffen (Abb. 2). Die Weibchen belegen die dann schlüpfenden Raupen von *M. neustria*. Eine belegte Raupe verfertigt lediglich noch ihren Kokon, zur Verpuppung



Abb. 2. Entwicklungszyklus von *M. neustria*, *C. gnava* und *A. caja*.

selbst kommt sie nicht mehr. Sobald dieser gesponnen ist, schlüpft die Tachinenlarve aus dem Raupenkörper. Sie verbleibt entweder im Gespinst des Ringelspinners und verpuppt sich dort, oder sie bohrt sich aus diesem heraus und bildet dann das Tönnchen. Im Gegensatz zu einer Schmetterlingspuppe, bei der es sich um eine Pupa obtecta handelt, wird die cyclorrhaphe Pupa coarctata der Tachinen als Tönnchen-Puppe oder kurz als Tönnchen bezeichnet. Stets liegt das Wirtstier als Raupenkadaver (Abb. 3) im eigenen Kokon. Nach 14–21 tägiger Puppenruhe schlüpfen die Fliegen im Juni, u. U. bis zum August (Abb. 2). Die Weibchen werden erst nach frühestens 24 Stunden kopulationsfähig. Die Männchen sind sofort nach Ausbildung der Flügel und deren Erhärtung zur Paarung bereit. Die Tachinen-Imagines schlüpfen also etwa in einem Zeitraum, in dem die Ringelspinner im Stadium der Puppe oder des Vollinsekts sind. Ringelspinner-Raupen schlüpfen ja erst im folgenden Jahre wieder, da die Eier überwintern. Die Tachinen müssen also außerhalb von *M. neustria* als Imago, Puppe, Larve oder Ei überwintern.



Abb. 3. Raupenkadaver von *M. neustria* nach Tachinierung.

Es ergeben sich daher folgende Fragen:

a) Überwintern sie als Imagines?

b) Überwintert ein Teil der Puppen?

c) Überwintern die Larven frei oder in einem anderen Wirt?

d) Legen die Imagines ihre Eier zur Überwinterung an oder in Blattknospen? Etwa in der Art, wie Baer es für gewisse Tachinen angibt, bei denen die Weibchen ihre Eier an oder in Blattknospen ablegen; der Wirt nimmt dann diese mit der Nahrung auf.

Um eine Klärung herbeizuführen, mußten umfangreiche Beobachtungen vor allem in Nähe der Ringelspinnerherde durchgeführt werden. Es stellte sich dabei heraus:

a) *C. gnava* ist vereinzelt noch im Juli/August als Imago anzutreffen, dann aber den ganzen Herbst und Winter über nicht mehr. Sie fliegt erst wieder Ende März–Anfang April des folgenden Jahres. Im Laboratorium starben die Fliegen trotz Fütterung (Zuckerwasser und Compositenblüten) spätestens 4 Wochen nach dem Schlüpfen. — Eine Überwinterung der Imagines ist also auszuschließen.

b) Sowohl im Laboratorium wie auch im Freiland schlüpfen nur aus wenigen Tönnchen keine Imagines. Ein nachträgliches Schlüpfen im Herbst, Winter und Frühjahr aus diesen wurde ebenfalls nicht beobachtet. Solche Tachinenpuppen erwiesen sich als abgestorben. *C. gnava* überwintert also nicht im Puppenstadium.

c) Im Biotop erscheint zu der Zeit, zu der die Raupenfliegen schlüpfen, auch der Braune Bär (*Arctia caja* L.) als Imago (Abb. 2). Das Weibchen legt kurze Zeit nach dem Schlüpfen, Ende Mai, seine Eier ab. Nach durchschnittlich 6 Tagen schlüpfen die Raupen. Sie leben von Kräutern und Gräsern der niederen Bodenvegetation. Im Frühjahr steigen sie auf die niederen Pflanzen und Sträucher. Die ausgewachsene Bärenspinnerraupe verpuppt sich im April/Mai in einem dichten Gespinst zwischen den Blättern der Futterpflanzen oder an der Erdoberfläche. Nach etwa 4 Wochen schlüpft die Imago.

Es konnte nun festgestellt werden, daß die im Juni schlüpfenden Imagines von *C. gnava* in dem Lebensbereich, in dem sie selbst geschlüpft sind, die Raupen von *A. caja* belegen. Das Weibchen der Tachine ist oft umherlaufend am Fuße von Grasnarben und Unkräutern anzutreffen, wobei es Eier an die Raupen des Bärenspinners heftet. Die Made bohrt sich dann unmittelbar nach dem Schlüpfen in den Raupenkörper. Die Entwicklung dieser zweiten Generation von *C. gnava* dauert bis zum Frühjahr. Die Made verläßt etwa 4 Wochen vor der Puppung der Bärenraupe die Raupe. Zur Verpuppung der parasitierten Bärenraupe kommt es nicht mehr. Die folgende Tachinengeneration parasitiert wieder in der Raupe von *M. neustria*. Die Entwicklung von *C. gnava* geht also so vor sich, daß die erste Generation im April erscheint und ihre Eier an die Ringelspinnerraupe ablegt, in ihr entwickeln sich die Larven und verpuppen sich im Mai im oder am Gespinst der Ringelspinner. Im Juni schlüpft die zweite Generation der Tachine. Die Nachkommen dieser zweiten Generation entwickeln sich ab Juli in der Raupe von *A. caja* über den Winter und verpuppen sich dort im März. Im April schlüpft die Imago. Die Larven von *C. gnava* überwintern also in einem zweiten Wirt.

d) Überwinterung der Tachineneier kommt nicht vor.

Hierbei ergeben sich die Möglichkeiten für ein experimentelles Eingreifen im Sinne einer Intensivierung der Tachinose bei *M. neustria*.

3. Experimentelle Intensivierung der Tachinose

In einzelnen isolierten Arealen innerhalb des ganzen Biotops wurde zunächst im Winter 1950/51 bei Raupen von *A. caja* die Tachinose intensiviert, wodurch eine Verdichtung der Tachinenherde erzielt werden konnte. Zur Kontrolle wurde die spontane Infektion an Bären-Raupen in entsprechend abgegrenzten unbeeinflußten Arealen überprüft. Als Folge der experimentell herbeigeführten Herdverdichtung bei *A. caja* standen im Sommer 1951 den Raupen von *M. neustria* im Bereich solcher Herde mehr Tachinen gegenüber als in anderen Arealen des Biotops. Dadurch wurde eine Intensivierung der Tachinose bei *M. neustria* erreicht.

a) Intensivierung bei *A. caja*

Vorläufige Ermittlungen über den Grad der Tachinose beim Braunen Bären hatten ergeben, daß etwa 4–5% des Bestandes von den Tachinen befallen waren[1]). Sollte eine stärkere Parasitierung des Ringelspinners herbeigeführt werden, so mußte entweder die Voraussetzung dafür geschaffen werden, daß eine höhere Parasitierungsquote beim Braunen Bären möglich wurde, oder aber es mußte *A. caja* so individuenstark gemacht werden, daß auf *M. neustria* verhältnismäßig mehr Tachinen als bisher entfallen konnten. Eine Populationsverdichtung der Arctiiden könnte sich aber sehr schnell stark schädigend für den Bestand an Nutzpflanzen auswirken; deshalb wurde davon Abstand genommen und der erste Weg gewählt. Eine stärkere Parasitierung von *A. caja* wurde auf folgende Weise erzielt:

Weibchen von *A. caja* und parasitierte *M. neustria* mit 15 Tönnchen von *C. gnava* im Gespinst wurden an verschiedenen Stellen des Biotops im Bereich der niederen Vegetation zusammengetragen; von den dort abgelegten Bärenspinnereiern wurden an Ort und Stelle jeweils 50 Stück belassen. Eine Isolierung dieser Areale mit Fliegendraht in einem Durchmesser von 25 cm machte ein Entweichen der Tachinen als auch der kurz darauf schlüpfenden Raupen von *A. caja* unmöglich. 4 Wochen nach dem Schlüpfen der Raupen wurden die Areale flächenmäßig auf 1,25 m im Durchmesser erweitert, um das erforderliche Verhältnis zwischen der Anzahl der Raupen und ihrem Lebensraum zu schaffen. In diesen so abgegrenzten Arealen zogen sich die Raupen auch ins Winterquatier zurück. Im nächsten Frühjahr wurde die Isolierung kurz vor dem zu erwartenden Verpuppungstermin der Tachinen aufgehoben, so daß die Bärenraupen vom Erdboden auf die Sträucher und Bäume kriechen konnten. Bei der Auszählung nach dem Verpuppen der Tachinen wurden die ehemaligen Isolierungsareale und zusätzlich eine Zone von etwa 1 m um sie herum erfaßt. Es ergaben sich folgende Zahlen (Tab. 2):

[1]) Neben *C. gnava* trat die Braconide *Apanteles cajae* Meig. als Parasit von *A. caja* auf. Die Parasitierung von *A. caja* durch *A. cajae* wirkte sich auch dezimierend auf die Populationen des Braunen Bären aus.

Tabelle 2

Herd Nr.	Raupen von *A. caja* insgesamt	Geschlüpfte Tachinen	Spontane Gelege von *M. neustria*
1	37	30	3
2	42	28	2
3	25	17	1
4	31	12	2
5	50	34	3
6	15	10	2
7	22	19	3
8	32	23	4
9	45	28	1
10	17	12	2
1–10	316	213	23

Zum Vergleich wurden an anderen Stellen des Biotops 50 Eier von *A. caja*-Weibchen ohne Befügung von *C. gnava*-Puppen in Umzäunungen von 25 cm Durchmesser gebracht, die sich ebenso wie die Versuchsareale im Bereich der niederen Vegetation befanden. Die Umzäunung der Kontrollherde erlaubte eine spontane Parasitierung der ausschlüpfenden Raupen von *A. caja*. 4 Wochen nach dem Schlüpfen der Raupen wurde das Kontrollherdareal ebenfalls auf 1,25 m erweitert. Weiterhin wurden diese Kontrollherde genauso behandelt, wie die Versuchsherde selbst. Bei der Kontrolle im Frühjahr nach Verpuppung der Tachinen konnte festgestellt werden (Tab. 3):

Tabelle 3

Kontroll-herd Nr.	Raupen von *A. caja* insgesamt	Geschlüpfte Tachinen	Spontane Gelege von *M. neustria*
1	27	1	2
2	30	2	3
3	19	1	1
4	22	2	5
5	34	2	3
6	12	1	2
7	8	1	1
8	18	–	2
9	21	1	2
10	17	–	2
1–10	208	11	23

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß in der Aufstellung sämtliche Raupen von *A. caja*, sowohl die tachinierten wie die nicht-tachinierten erfaßt sind und, wie erwähnt, stets nur eine einfache Belegung durch die Parasiten erfolgt, ist somit festzustellen, daß die Parasitierung von *A. caja* von 5% auf 67% gestiegen ist.

Ergebnis: Die Tachinierung des Braunen Bären konnte durch Zusammenbringen von *A. caja*-Eiern und *C. gnava*-Puppen wesentlich erhöht werden. Aus den Tabellen ist nicht ersichtlich, daß die Raupen von *A. caja* stets nur einfach belegt sind.

Spätere experimentelle Intensivierung der Tachinose wurde an 10 und 20 Raupen von *A. caja* in anderen kleineren isolierten Herden durchgeführt. Eine Steigerung der Tachinose war nicht zu erreichen.

b) Intensivierung bei *M. neustria*

Nachdem es so gelungen war, in den Versuchsherden gegenüber den Kontrollen eine Verstärkung der Tachinen-Population herbeizuführen, konnte nun die Auswirkung dieser Intensivierung der *C. gnava* bei *A. caja* auf *M. neustria* untersucht werden. Zu Beginn der Fraßtätigkeit der Ringelspinner-Raupen befanden sich in den Versuchserden zusammen 62% mehr Tachinen-Puppen zum Schlüpfen bereit als in den Kontrollherden.

Eine Auszählung der aus den einzelnen Gelegen von *M. neustria* schlüpfenden Raupen ergab für die Gesamtheit der Versuchsherde 7711 Individuen, während in den Kontrollherden 7633, also annähernd dieselbe Zahl nachzuweisen war. In beiden Serien wurden nun diese Raupen von den geschlüpften Tachinen mit Eiern belegt.

Tabelle 4

Herd Nr.	Gelege von *M. neustria*	Raupen	Tachin. Raupen	Geschlüpfte Tachinen
1	3	1009	918	975
2	2	624	573	622
3	1	287	248	271
4	2	567	485	549
5	3	1112	1104	1308
6	2	603	525	569
7	3	907	904	1100
8	4	1482	1463	1659
9	1	369	360	456
10	2	751	723	914
1–10	23	7711	7303	8423

Die Tabelle 4 zeigt zunächst, daß teilweise Doppelbelegung auftrat. Auch in den Kontrollherden waren teilweise die Raupen doppelt belegt. Die Feststellung der Anzahl von tachinierten Raupen bei den Versuchsherden insgesamt ergab 7303 Individuen (Tab. 4) gegenüber 107 bei den Kontrollen (Tab. 5), d. h. bei annähernd gleich viel Raupen von *M. neustria* verhielten sich die mit Tachinen befallenen Raupen und nicht parasitierten wie etwa 95 zu 1.

Tabelle 5

Kontroll-herd Nr.	Gelege von *M. neustria*	Raupen	tach. Raupen	Geschlüpfte Tachinen
1	2	623	13	20
2	3	998	3	5
3	1	328	2	2
4	5	1798	37	62
5	3	1078	14	25
6	2	652	7	11
7	1	302	4	5
8	2	619	6	9
9	2	598	12	19
10	2	637	9	14
1–10	23	7633	107	172

Aus den Tabellen ist zwar ersichtlich, wie groß die Anzahl der Ringelspinner-Gelege bei Beginn der experimentellen Intensivierung der Tachinose von *A. caja* war, die nach Ablauf des Individualzyklus von *M. neustria* nunmehr in den Herden auftretenden Gelege des Ringelspinners sind aber nicht erfaßt. Es wurde jedoch festgestellt, daß gegenüber der zu Beginn der Untersuchungen vorhandenen Anzahl von Gelegen nur noch etwa 50% von solchen in den Versuchsräumen auftraten.

Ergebnis: Die experimentelle Intensivierung der Tachinose bei *A. caja* führt durch die so vergrößerte Nachkommenschaft von *C. gnava* zu einer Steigerung der Tachinierung von *M. neustria* und damit zu einer Verminderung der Ringelspinner im unmittelbaren Bereich des Schlupfortes der Tachinen.

4. Auswirkung der Tachinose-Intensivierung im Bereich weiterhin unbeeinflußter Herde

Es sollte nun untersucht werden, welche Auswirkung die Tachinose-Intensivierung für die Folgezeit hat, wenn der experimentelle Eingriff abgebrochen wird und der Herd im Biotop sich selbst überlassen bleibt. Diese Frage konnte auf Grund folgender Versuche geklärt werden:

a) Der Tachinenbefall bei *M. neustria* in ehemals intensivierten Herden

Um festzustellen, welchen Tachinenbefall die Raupen der zweiten Ringelspinner-Generation in ehemals intensivierten Herden aufwiesen, wurden die aus den Gelegen von *M. neustria* schlüpfenden Raupen in diesen Arealen erfaßt. Während bei der vorhergehenden Generation 7711 Raupen in diesen Räumen ausgezählt werden konnten, waren nunmehr nur noch 3012 Raupen von *M. neustria* vorhanden.

Tabelle 6

Herd Nr.	Raupen von *M. neustria*	Tachinierte Raupen	Tachinen
1	322	209	225
2	249	158	178
3	72	59	98
4	358	337	401
5	402	268	297
6	331	285	302
7	329	251	276
8	301	225	257
9	287	232	261
10	361	327	343
1–10	3012	2351	2638

Wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, wurden von diesen 3012 Ringelspinnerraupen 2351 tachiniert, wobei sich die Zahl der schlüpfbereiten Tachinen auf 2638 belief. Daraus ist ersichtlich, daß wiederum Doppelparasitierung bei den Ringelspinner-Raupen auftrat. 78% machte in den ehemals intensivierten Herden der Tachinenbefall aus.

Ergebnis: In ehemals intensivierten Herden sinkt ohne weitere Beeinflussung von *M. neustria* gegenüber der Elterngeneration der Tachinenbefall wieder ab.

b) Der Tachinenbefall bei *A. caja* in ehemals intensivierten Herden

Es sollte nunmehr untersucht werden, wie die Auswirkung des experimentellen Eingriffs bei den einzelnen Generationen von *A. caja* war. Die Generation von *A. caja*, die auf jene folgte, an der die erste Intensivierung durchgeführt worden war, konnte aus äußeren Gründen nicht erfaßt werden. Es wurde daher die Tachinierung ihrer Tochtergeneration, d. h. also der dritten in dieser Versuchsreihe einbezogenen *A. caja*-Generationen geprüft. Die Auszählung dieser Bärenspinner-Raupen erfolgt sowohl im Herbst, als auch gegen Ende des Winters mit Beginn der Aktivität der Bärenraupen und zur Zeit der Tachinenverpuppung im März.

Tabelle 7

Herd Nr.	Raupen von *A. caja*			Tachinen
	im Herbst	Ende des Winters	z. Z. der Tachinen-Verpuppung	
1	67	58	59	22
2	45	41	38	10
3	46	40	38	7
4	53	49	48	12
5	38	39	35	8
6	63	61	60	39
7	82	79	77	41
8	48	41	42	12
9	83	79	79	52
10	54	49	49	13
1–10	579	539	523	216

Tabelle 7 zeigt, daß z. Z. der Tachinen-Verpuppung meist weniger Raupen anzutreffen sind als im Herbst des Vorjahres. Die Verringerung der Raupen von *A. caja* ist durch unkontrollierbare Dezimierungsfaktoren zu erklären, die in der Entwicklungszeit der Raupen auf diese einwirken. Ein Anwachsen der Individuenzahl der Raupen bei einem Auszählungszeitpunkt im Vergleich zu dem vorhergehenden, wie es im Herd 1, 5 und 8 der Fall ist, kommt durch ein Überlaufen von Raupen aus einem Nachbarraum zustande. Strichmarkierung der Fliegentönnchen und Entfernen des in der Nähe liegenden Raupenkadavers schalteten Fehlerquellen beim Auszählen der Tachinen aus. Aus der Tabelle ist nicht ersichtlich, daß die Raupen von *A. caja* nur einfach tachiniert wurden. Die Anzahl der tachinierten Raupen beträgt nur noch 41%, also 26% weniger als nach der Intensivierung.

Ergebnis: Bei der 3. Generation von *A. caja* sinkt die Anzahl der tachinierten Raupen nach Auflösen des experimentellen Eingriffs ab.

c) Der Tachinenbefall bei *M. neustria* und *A. caja* in Nachbarräumen

Die Tachinenherde waren mit voller Absicht nur anfänglich isoliert; später bestand die Möglichkeit, daß schlüpfende Tachinen-Weibchen aus den ehemals isolierten Herden herausfliegen und außerhalb dieser Areale ihre Wirte mit Eiern belegen konnten; es ergab sich hieraus die Frage nach der Auswirkung

der Tachinose-Intensivierung in den unmittelbaren Nachbarräumen. Es wurden zu diesem Zweck in solchen Nachbarräumen die ausschlüpfenden Raupen von 10 Gelegen von *M. neustria* und ebenso die Raupen von *A. caja* auf *Befall* von *C. gnava* untersucht. Die Auszählungen fanden zur gleichen Zeit statt wie die des Tachinenbefalls in den Herden selbst und wurden auch nach denselben Methoden wie dort durchgeführt.

Tabelle 8

Nachbarraum mit 10 Gelegen von *M. neustria* Nr.	Raupen	Tachin. Raupen	Tachinen
1	307	43	66
2	352	52	75
3	411	48	67
4	328	39	42
5	342	22	33
6	309	59	77
7	313	39	58
8	277	17	23
9	253	9	11
10	241	28	41
1–10	3133	356	483

Wie die Tabelle 8 zeigt, schlüpften aus 10 Gelegen von *M. neustria* des Nachbarraumes eines Tachinenherdes 3133 Raupen. Das ist etwa die Zahl der Raupen, wie sie auch aus den 10 Gelegen in den ehemals intensivierten Herden schlüpften, so daß der Tachinenbefall auf Grund der Raupenzahl vergleichbar ist. 356 tachinierte Raupen mit 483 Tachinen stellen einen Befall von 11% dar.

Tabelle 9

Nachbarraum	Raupen von *A. caja*.			Tachinen
	im Herbst	Ende des Winters	z. Z. der Tachinen-Verpuppung	
1	42	41	42	11
2	58	51	47	9
3	32	27	25	7
4	66	63	60	12
5	20	16	15	3
6	47	42	42	8
7	53	47	44	7
8	27	21	20	4
9	33	30	28	4
10	45	43	42	10
1–10	423	381	365	75

Aus Tabelle 9 ist ersichtlich, daß aus den 365 z. Z. der Verpuppung der *C. gnava* in 10 Nachbarräumen ausgezählten Raupen von *A. caja* 75 Tachinen-Maden kamen, d. h. der Befall von *C. gnava* belief sich hier auf 21%. In Nachbarräumen der Intensivierungsherde erhöht sich also der Tachinenbefall gegen-

über der Ausgangstachinose bei *M. neustria* von 1% (Tab. 5) auf 11%, bei *A. caja* von 5% (Tab. 3) auf 21%.

Ergebnis: Dem Absinken der Tachinose bei experimentell intensivierten Herden steht ein Anstieg der Tachinose in den Nachbarräumen gegenüber.

d) Ausbreitung der Tachinose im Biotop.

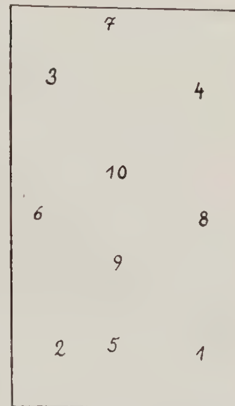


Abb. 4. Zur Ausbreitung der Tachinose im Biotop, die Untersuchungsstelle.

Um die Ausbreitung der Tachinose im Gesamtbiotop zu untersuchen, wurden zunächst die Raupen von Gelegen von *M. neustria* auf Befall von *C. gnava* untersucht, die in den 4 Ecken des Untersuchungsbiotops abgelegt worden waren (Abb. 4) Weiterhin wurden Gelege zur Untersuchung herangezogen, die sich jeweils in der Mitte der 4 Begrenzungsseiten zu den Nachbarbiotopen vorfanden, sowie 2 weitere Herdstellen innerhalb des Biotops; so konnte in 10 Räumen des Biotops der Befall von *C. gnava* an Ringelspinnern im Jahre 1952 untersucht werden. Jeder dieser Räume umfaßte eine Fläche von 1 m im Durchmesser und die darüber wachsende Vegetation. In diesen 10 Räumen standen 4581 Raupen von *M. neustria* 1783 Tachinen gegenüber, wie Tabelle 10 zeigt.

Tabelle 10

Raum Nr.	Raupen von *M. neustria*	Tachin. Raupen	Tachinen
1	312	42	61
2	547	121	172
3	298	3	4
4	257	5	7
5	362	95	101
6	621	238	355
7	154	2	3
8	518	19	27
9	911	363	482
10	601	457	571
1–10	4581	1345	1783

Die Tachinierung belief sich auf 29% der Raupen. Es heben sich dabei aber verschieden starke Tachinenzentren des Biotops hervor.

Fassen wir die Ergebnisse von Raum 1, 5, 2 zusammen, so ergibt sich ein Tachinenbefall von 21%. Der entgegengesetzt gelegene Biotoprand (Raum 3, 7 und 4) zeigt einen Befall von durchschnittlich 1%. Raum 8 ist zu 4% befallen. Die Raupen von *M. neustria* in der Mitte des Biotops mit dem Ausläufer Raum 6 sind dagegen zu 50% tachiniert. So grenzen sich Flächen mit einer verschiedenen Intensität des Tachinenbefalls ab.

Die Tachinose hatte sich hiernach am meisten in der Mitte und zum Nachbarbiotop auf der Nord-Nordwest-Seite, einem gemischten Garten, ausgebreitet. Auch zur Asphaltplatzseite ist noch ein ziemlich hoher Prozentsatz von Tachinenbefall bei den Ringelspinnern anzutreffen. Etwas über der Ausgangstachinose liegt die Parasitierung zum Gemüsegarten hin, und etwa der

Ausgangstachinose entsprechend ist der Prozentsatz der befallenen Ringelspinner-Raupen an der Begrenzung zum Brachland. Eine Herdverbreitung im Biotop ist also mit Ausnahme der an das Brachland grenzenden Fläche nach allen Richtungen erfolgt.

Zur Klärung dieser Verhältnisse müssen sowohl für *A. caja* wie auch für *M. neustria* einerseits die Entwicklungsbedingungen in Bezug auf die Vegetation in den Räumen des Biotops und andererseits die der Nachbarbiotope berücksichtgit werden. In den Räumen an der Begrenzung zum Brachland hin sind für *A. caja* im Biotop die Entwicklungsbedingungen gut, für *M. neustria* mäßig, im Nachbarbiotop für *A. caja* gut, während *M. neustria* keine Entwicklungsmöglichkeit hat, da Bäume und Sträucher fehlen. Etwas besser sind die Bedingungen für beide Schmetterlingsarten in den Räumen, die zum Gemüsegarten hin im Biotop und im Gemüsegarten, dem Nachbarbiotop liegen. *A. caja* findet gute, *M. neustria* mäßige Entwicklungsbedingungen vor. Gute Bedingungen finden *A. caja* und *M. neustria* für ihre Entwicklung in den Biotopräumen vor, die zur Asphaltplatzseite liegen. Die besten Entwicklungsbedingungen bestehen für beide Schmetterlingsarten in den Räumen zum gemischten Garten im Biotop und in denen des gemischten Gartens, hier treffen *A. caja* und *M. neustria* reichlich Futterpflanzen an. Auf Grund der aufgezeigten Entwicklungsbedingungen für die beiden Schmetterlingsarten erscheint die Herdverbreitung der Tachinose im Biotop verständlich.

In der folgenden Generationszeit des Ringelspinners, im Jahre 1953, sollte der weitere Verlauf der spontanen Parasitierung von *C. gnava* ermittelt werden.

Tabelle 11

Raum	Raupen von *M. neustria*	tach. Raupen	Tachinen
1	296	223	253
2	338	296	336
3	157	123	142
4	269	206	231
5	327	293	328
6	192	153	168
7	207	161	167
8	311	276	301
9	321	288	302
10	301	256	284
11	326	249	272
12	285	238	254
13	603	281	311
14	278	249	267
15	313	285	309
16	294	259	283
17	134	120	133
1–17	4655	3956	4341

Wie aus Tabelle 11 ersichtlich, wurden in 17 untersuchten, gleichmäßig im Biotop verteilten Herden 4655 Ringelspinner-Raupen von 4341 Tachinen der *C. gnava* parasitiert, wobei sich der Tachinenbefall der Raupen auf 85% belief. Zur Vervollständigung durchgeführte Untersuchungen bei weiteren 1500 Kokons von *M. neustria* außerhalb der 17 Herde ergaben, daß in oder an 1326 dieser Kokons 1452 Tachinen-Tönnchen vorhanden waren. Das bedeutet, daß 88% der Ringelspinner-Raupen parasitiert wurden. Eine weitere Steigerung

der Tachinose war also auch im Jahre 1953 im gesamten Biotop erfolgt. Bei dieser Intensität der Tachinierung in unserem Biotop war demnach die Chance für das Auftreten von Imagines von *M. neustria* nicht groß.

Zu Beginn der Winters wurden nun die neuen Gelege des Ringelspinners im Versuchsgelände ausgezählt. Es konnten lediglich nach 5 Eigelege des Ringelspinners aufgefunden werden. Die Epidemie der Raupen von *M. neustria* war damit zusammengebrochen und das Gleichgewicht wieder hergestellt.

Ergebnis: Ausgehend von einer experimentellen Herdbildung von *C. gnava* breiteten die Tachinen sich im Verlauf von 3 Jahren spontan über den ganzen Biotop aus. Die *M. neustria*-Epidemie wurde hierdurch behoben.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Als wirksamer Niederhaltungsfaktor für *Malacosoma neustria* L. wurde *Carcelia gnava* Meig. erkannt und untersucht.
2. Eine Besonderheit im Entwicklungsgang von *C. gnava* besteht darin, daß ihre Larven in den Raupen von *Arctia caja* L. überwintern. Nach Durchbohrung der Raupenhaut im Frühjahr findet außerhalb der Raupe die Verpuppung (Tönnchenbildung) statt. Eine erste Generation von Imagines schlüpft im April und legt ihre Eier an die Raupen von *M. neustria*. Die hier geschlüpften Larven dringen in die Raupen ein und verpuppen sich nachher im Kokon des Ringelspinners. Eine zweite Generation von Imagines von *C. gnava* schlüpft im Mai und belegt anschließend die Raupen von *A. caja*.
3. Eine Herdverdichtung der Tachine wurde experimentell bei der Parasitierung von *A. caja* herbeigeführt. Es konnte nachgewiesen werden, daß auf dieser Grundlage eine Intensivierung des Befalls von *M. neustria* stattfand.
4. Nach Abbrechen des experimentellen Eingriffs und somit spontaner Weiterentwicklung der Biocönose im Bereich der Herde wurde festgestellt, daß eine weitere Herdverdichtung nicht eintrat, dagegen eine Herdverbreitung in Nachbarräume erfolgte.
5. Schließlich dehnte sich der Befall von *A. caja* und *M. neustria* durch *C. gnava* über den gesamten Biotop aus, wobei in Abhängigkeit von den verschiedenen Vegetationsverhältnissen in einzelnen Räumen des Untersuchungs-Biotops sowie der Nachbarbiotope 4 unterschiedlich starke Populationen insbesondere der Ringelspinner ermittelt wurden.
6. Im 4. Jahr war die *M.-neustria*-Epidemie zusammengebrochen. Auch der Bärenspinner trat im Biotop kaum noch auf, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich an seiner Vernichtung außer *C. gnava* auch noch eine Schlupfwespe (*Apanteles cajae* Meig.) beteiligt hatte.

Literatur

Baer, W.: Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten. — Z. f. ang Ent. **6**, 185–246, 1920; **7**, 97–163 u. 349–423, 1921.

Biologische Bundesanstalt: Jahresberichte der Pflanzenschutzämter 1954. — Braunschweig 1955, 76, 77, 87, 147, 161.

Drees, H. und Schwitulla, H.: Untersuchungen über die Parasitierung von *Arctia caja* L. durch *Apanteles cajae* Meig. – Pflanzenschutz-Berichte, Wien, XVIII, 1–12, 1957.

— — Über Parasitierungsversuche bei *Lymantria dispar* L. mit *Apanteles solitarius* Ratz. W. — Anz. f. Schädlingskde. 29, 81–85, 1956.

Enderlin, G. in Brohmer, P., Ehrmann, P. und Ulmer, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas, 6, Insekten 3. Teil, XVI, 229, Leipzig 1930.
Escherich, K.: Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Eine Einführung in die biologischen Bekämpfungsmethoden. Berlin 1913.
Franz, J.: Möglichkeiten, Grenzen und Aufgaben der biologischen Schädlingsbekämpfung in Deutschland. — Anz. f. Schädlingskde. **27**, 97–102, 1954.
— — Die gegenwärtige Situation der biologischen Schädlingsbekämpfung in Deutschland. — Anz. f. Schädlingskde. **29**, 20–24 u. 38–41, 1956.
Friedrichs, K.: Die Bedeutung der Biozönose für den Pflanzenschutz gegen Tiere. — Z. f. ang. Ent. **12**, 385–411, 1927.
Heddergott, H. in Blunck, H.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Sorauer), **4**, 1. Teil, 364, 1953.
Mesnil, L. P. in Lindner, E.: Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart 1944.
Menhofer, H. in Blunck, H.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Sorauer). **4**, 1. Teil, 291–292, 1953.
Prell, H.: Die Lebensweise der Raupenfliegen. – Z. f. ang. Ent. **1**, 142–195, 1914.
— — Zur Biologie der Tachinen *Parasetigena segregata* Rond. und *Panseria rudis* Fall. — Z. f. ang. Ent. **2**, 57–148, 1915.
Sachtleben, H. in Appel, O.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Sorauer). **6**, 2. Teil, 46–111, 1941.
Schwerdtfeger, F.: Biozönose und Pflanzenschutz. — 31. Dtsch. Pflanzenschutztagung Kassel, 1955. — Mitt. Biol. Bundesanstalt, Heft 85, 11–21, 1956.
Skorić, V.: Das massenhafte Eingehen der slawonischen Eiche. — Verh. d. intern. Kongr. Forstl. Versuchsanst. Stockholm 1929.
Tischler, W.: Der biozönotische Konnex. — Biol. Zentr. Bl. **70**, 1951.
Weber, H.: Grundriß der Insektenkunde. — Stuttgart 1954.

Summary

A biological control of *Malacosoma neustria* L. is discussed.

1. *Carcelia gnava* Meig. was found to be an effective factor in controlling *M. neustria* L.
2. Larvae of *C. gnava* Meig. (Dipt.) hibernate in the caterpillars of *Arctia caja* L. They emerge from the caterpillars and pupate. Tachinids of the first brood appear in april and deposit their eggs on the caterpillars of *M. neustria* L. The Larvae pupate in the coccoons of the common lackey moth. A second brood of *C. gnava* Meig. appears in may parasitizing now caterpillars of *A. caja* L.
3. Parasitization of *A. caja* L. by *C. gnava* Meig. increased experimentally in some areas of the garden and observations showed, that afterwards parasitization of *M. neustria* L. had increased, too.
4. Two years after the artificial establishment of the parasite the distribution of *C. gnava* Meig. was spread out to other areas but no further increase in parasitization had occured.
5. At last we observed, that parasitizing of *A. caja* L. and *M. neustria* L. was spread over the whole garden but to a different extend.
6. Three years after the artificial establishment of *C. gnava* Meig. the mass infestation of *M. neustria* L. had broken down. *A. caja* L. too, was rare in this part, but the decrease of this insect was partly caused by a wasp, *Apanteles cajae* Meig.

Berichte

Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes

Fey, Chr.: Baumschulbuch 1956/57. Katalog mit farbigen Bildern. — Christian Fey, Baumschulen, Meckenheim bei Bonn. 190 S., 1956.

Charakter und Wert dieses Buchs, das zugleich Preiskatalog ist, gehen über den eines solchen erheblich hinaus. Das Werk bringt in gestraffter Form auch das Wesentliche über Obstkultur und damit die Anforderungen, die die Pflanzen an

Klima und Boden sowie an Bodenpflege, Düngung und Wasserversorgung stellen. Behandelt werden ferner die Befruchtungsverhältnisse und das, was die Anbauer, im besonderen Erwerbsobstbauer, Hausgärtenbesitzer und Landwirte, über Baumformen, Bepflanzungsarten, Sortenwahl, Unterlagen, Stammbildner, Pflanzverfahren und Pflanzenschutz wissen müssen. Die Bedeutung des Letzteren wird unterstrichen. „Schädlingsbekämpfung .... ist ebenso unerläßlich wie jede andere Pflegemaßnahme.“ Der Katalog im engeren Sinne bringt die Beschreibung der anbauwürdigen Sorten aller Obstarten, also der Äpfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Zwetschen, Mirabellen, Reneklоden, Aprikosen, Pfirsiche, Mandeln, des Beerenobstes einschließlich der Erdbeeren, der Walnüsse und der Haselnüsse. Besonders sei die Aufmerksamkeit auf das Kapitel über neue Sorten (S. 50–63) gelenkt, in dem u. a. 2 mehltaufeste Stachelbeeren behandelt werden. Anhangsweise ist ein Abschnitt über Rosen, Immergrüne und Laubgehölze aufgenommen. Das Buch ist hervorragend gut farbig bebildert. Blunck (Bonn).

Kovačević, Ž.: Die Nahrungswahl und das Auftreten der Pflanzenschädlinge. — Anz. f. Schädlingsk., **29**, 97–101, 1956.

Verf. gibt seinem lesenswerten Aufsatz den Untertitel „Ein Beitrag zur Kenntnis der Populationsdynamik“. Er geht von der Erfahrung aus, daß die für ein bestimmtes Insekt gut oder nur mangelhaft ausreichende Menge der erforderlichen Nahrung ein bedeutungsvoller Lebensfaktor ist, und stellt nun die Frage, welchen Einfluß bei polyphagen Insekten die jeweils zur Nahrung ausgewählte Pflanze auf die Lebensprozesse dieses Insektes bzw. den Verlauf seiner Gradation ausübt. Die Untersuchungen wurden an 4 Lepidopteren-Arten ausgeführt, die in Jugoslawien sowohl als Forstschädlinge wie als Obstschädlinge Bedeutung haben: Schwammspinner (*Lymantria dispar* L.), Ringelspinner (*Malacosoma neustria* L.), Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea* L.) und amerikanischer Bärenspinner (*Hyphantria cunea* Drury). Trotz ihrer Polyphagie bevorzugen diese Schädlinge gewisse Baumarten: der Schwammspinner verschiedene Eichenarten, der Ringelspinner einige Obstbäume, der Bärenspinner den Maulbeerbaum. Nur der Goldafter lebt in gleicher Weise auf Obstbäumen und Eichen. Ringelspinner und Goldafter verhalten sich in der adriatischen Küstenzone bzw. im mediterranen Gebiet anders als im Innern des Landes: an der Küste bevorzugt der Ringelspinner die Steineiche (*Quercus ilex*) und der Goldafter im mediterranen Gebiet den Erdbeerbaum (*Arbutus unedo*). — Es hat sich in den Versuchen des Verf. gezeigt, daß die Zahl der Häutungen, die Eizahl und die Mortalität (hauptsächlich verursacht durch Polyederkrankheiten) von der jeweiligen Nahrung abhängen. Nur die Stieleiche erwies sich für den Schwammspinner als wirklich günstige Nahrung. Alle anderen Nahrungspflanzen gehören zu den Mortalitätsfaktoren. — Aus dem landschaftlich verschiedenen Verhalten des Ringelspinners wird auf das Vorliegen von 2 biologischen Rassen geschlossen, obwohl Beweise hierfür noch nicht erbracht werden konnten.

Speyer (Kitzeberg).

Vorräte in Gefahr! Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaften und Forsten, Bonn. 32 S., 28 Abb., o. J. (1956).

Ein großer Teil unserer Vorräte ist der Obhut der Bäuerinnen anvertraut. Damit sie nicht in großem Umfange den im Bauernhof vorhandenen Schädlingen zum Opfer fallen, ist Aufklärung der Bäuerinnen über sachgemäßen Vorratsschutz notwendig. Dazu wurde die vorliegende, von Ministerialrat Dr. Drees eingeleitete Schrift von den Vorratsschutzreferentinnen in den Ländern verfaßt. Auf je einer Seite ist einer der 22 wichtigsten Vorratsschädlinge, darunter auch Kartoffelkeimung und Obstfäulen, abgehandelt und im Bild vorgestellt. Es ist dabei sehr geschickt jeweils nur das für die Praxis wirklich notwendige Wissenswerte über Aussehen, Biologie, Vorbeugung und Bekämpfung der Schädlinge herausgegriffen und eindringlich dargestellt. Bei den Abbildungen wäre Angabe der natürlichen Größe erwünscht; denn die Größenangabe in Zentimeter erweckt beim Laien nicht immer die richtige Vorstellung, noch dazu, da auf den ganzseitigen Bildern, auf denen an sich sehr eindrucksvoll, wenn auch ästhetisch nicht gerade sehr befriedigend, die Schadorte mit den Schädlingen in stark übertriebener, aber nicht zu einander abgestimmter Größe dargestellt werden. Den Schluß bilden „Allgemeine Vorbeugungsmaßnahmen“ und „Hinweise zur Bekämpfung mit chemischen Mitteln“. Das Heft wird die ihm zugedachte Aufgabe sicher sehr gut erfüllen. Weidner (Hamburg).

Wurmbach, H.: Lehrbuch der Zoologie, Bd. 1, Allgemeine Zoologie und Ökologie. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1957, 535 S., 379 Abb.

Der jetzt vorliegende erste Band des Lehrbuches zeichnet sich dadurch aus, daß neben der ausführlichen, durch gute Abbildungen unterstützten Besprechung der theoretischen Zoologie auch die Probleme der angewandten Biologie behandelt werden. So sind in der Vererbungslehre auch die Grundlagen der Tierzucht, in der Entwicklungslehre die Embryologie der Säuger eingehend berücksichtigt. Für den Phytopathologen von besonderem Wert ist die Darstellung der Ökologie (Kap. IX), die geeignet ist, schon den Studenten in den ersten Semestern mit diesem wichtigen Teilgebiet zoologischer Forschung vertraut zu machen. Neben einer kurzgefaßten Erläuterung der Grundbegriffe und der wichtigsten Lebensraumtypen, ist der Bodenfauna und ihrer Rolle für den Prozeß der Bodenbildung, eine ausführlichere Besprechung gewidmet. Hervorzuheben sind ferner die Abschnitte über Naturschutz und biologische Schädlingsbekämpfung. Meyer (Hannover).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Winner, Chr.: Die Differenzierung von Nässeschäden bei Zuckerrüben. — Zucker, **9**, 481–483, 1956.

Verf. bespricht die im Jahre 1956 an Zuckerrüben aufgetretenen Nässeschäden und die Möglichkeiten zu ihrer Milderung. Es hat sich gezeigt, daß je nach der Art der Nässeschäden (Grundwasserstau, Überflutung, Verschlämmung durch Starkregen usw.) und nach der Art der Böden auch die Abwehrmaßnahmen verschieden sein müssen. Insbesondere auf leichten Böden, wo die Rüben schnell in die Tiefe wachsen, führt das Steigen des Grundwassers zu einem Absterben der Faserwurzeln, so daß in solchen Fällen eine nachfolgende Stickstoff-Kopfdüngung zwecklos ist. Auf schweren Böden, wo bereits im Frühjahr starke Nässe herrschte, wuchsen die Rüben nicht in die Tiefe, sondern bildeten ein flaches Wurzelwerk aus, insbesondere dann, wenn unzersetzte Stallmistrückstände im Boden vorhanden waren. In solchen Fällen konnte nach Abklingen der größten Nässe durch eine Kopfdüngung mit N noch ein beachtlicher Erfolg erzielt werden, während Lockerungsarbeiten an der Oberfläche erfolglos blieben. Bei Verschlämmung der Oberkrume durch Starkregen blieb dagegen die Oberflächenlockerung die wichtigste Abwehrmaßnahme. Es wird darauf hingewiesen, daß nach starken Staunässeschäden offenbar der Wuchsstoffhaushalt der Rüben gestört ist, da vielfach die neuaustreibenden Blätter starke Deformationserscheinungen zeigen und Vielherzigkeit auftritt.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Sahl, E.: Die Ursachen der Rübenbeinigkeit. — Mitt. DLG **71**, B, 254–256, 1956.

Die Beinigkeit der Zuckerrüben ist seit jeher ein Grund für Ärger in der Landwirtschaft, weil nicht nur Ertragsverluste entstehen, sondern auch — bedingt durch höhere Frachtkosten infolge des den beinigen Rüben anhaftenden Schmutzes — Abzüge bei der Lieferung der Rüben an die Zuckerfabriken in Kauf genommen werden müssen. Verf. bespricht die wichtigsten Ursachen der Beinigkeit. Hohe Stallmistgaben, die oft für beinige Rüben verantwortlich gemacht werden, sind nur dann von Schaden, wenn der Mist nicht richtig verrottet ist und nicht zur richtigen Zeit in den Boden gebracht wird. Die Hauptursache der Beinigkeit ist in den meisten Fällen mangelnde Sorgfalt bei der Durchführung der verschiedenen Bodenbearbeitungsvorgänge, fehlende Tiefkultur des Ackers, fehlende Tiefdüngung mit Phosphorsäure und das Fehlen von tiefwurzelnden Leguminosen in der Fruchtfolge zur Auflockerung des Untergrundes. Bei der sich überstürzenden Entwicklung in der landwirtschaftlichen Technik erfordert die Rübenkultur heute eine besondere Sorgfalt, um Beinigkeit zu vermeiden. Insbesondere muß der Einsatz der Schlepper zur Vermeidung von Bodenverdichtungen beim Pflügen heute zeitlich viel genauer überlegt werden und gegebenenfalls bei ungünstiger Herbstwitterung auf eine Herbstfurche verzichtet werden, wenn schwere Bodenschäden vermieden werden sollen. In die Fruchtfolge müssen Tiefwurzler, wie Luzerne oder Klee eingebaut werden, um den Untergrund zu lockern, wenn auch diese Kulturen unmittelbar vor Rüben weniger günstig sind. Da auch bei der Abwehr von Pflanzenkrankheiten (z. B. Bodenmüdigkeit) die Fruchtfolge von Bedeutung ist, müssen alle empfohlenen Maßnahmen sorgfältig aufeinander abgestimmt werden, um Beinigkeit zu vermeiden und Höchsterträge zu erzielen. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Froeschel, P.: Hemmstoff und Wachstum. – Acta bot. Neerland. 5, 264–267, 1956.

Pflanzen, die unter dauernder Einwirkung samenbürtiger Hemmstoffe stehen, zeigen verlangsamtes Wachstum, verkleinerte Organe und Zurückbleiben in der Entwicklung. In schwacher Konzentration können Hemmstoffe auch wachstumsanregend wirken. Bremer (Neuß).

III. Viruskrankheiten

Zimmer, K.: Wirtspflanzen der virösen Rübenvergilbung. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 8, 41–43, 1956.

Nach den bisherigen Arbeiten sind 84 Arten aus 11 Pflanzenfamilien als anfällig gegen die viröse Vergilbung der Beta-Rüben zu bezeichnen. Sie verteilen sich auf: *Aizoaceae, Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Convolvulaceae, Cruciferae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae* und *Solanaceae*. Weiterhin wird eine Zusammenstellung der Pflanzenarten gegeben, auf welche sich das Vergilbungsvirus bisher nicht übertragen ließ. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Hansen, H. P.: Et Overblik over nyere Erfaringer om Virus-gulsot hos Bederoer. — Tidskr. Planteavl, 58, 298–332, 1954.

In einem Sammelbericht werden die Ergebnisse der zahlreichen Arbeiten besprochen, die seit dem Jahre 1950 über die Vergilbungskrankheit der Rüben erschienen sind und alles bisher über diese Virose der Beta-Rüben bekannte zusammengefaßt. Hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung ist bemerkenswert, daß sie in den letzten Jahren auch in Jugoslavien, Persien, Amerika und Australien festgestellt werden konnte. Das Ausmaß der in den einzelnen Ländern ermittelten Schadensgrade wird ausführlich besprochen; die Einzelergebnisse sind jedoch nur schwer miteinander zu vergleichen, weil zum Teil Felduntersuchungen unter natürlichen Befallsbedingungen, zum anderen Resultate von Feldinfektionsversuchen herangezogen werden. Die Höchstschäden werden mit 50–70% des möglichen Zuckerertrages angegeben, während die Durchschnittsschäden infolge der sehr stark wechselnden Befallsbedingungen meist erheblich geringer sind. Anschließend werden die neueren Erfahrungen über die Symptomatologie der Virose, die Erfahrungen über das Vorkommen verschiedener Varianten, das bisher bekannt gewordene über die Eigenschaften des Virus in vivo und in vitro besprochen und die Möglichkeiten des Virusnachweises mit Hilfe serologischer Methoden diskutiert. Nach einer ausführlichen Besprechung der Infektionsmöglichkeiten, der Wirtspflanzen und der Biologie der virusübertragenden Blattläuse streift Verf. auch die Erfahrungen über die Möglichkeit der Züchtung toleranter Rübenstämme, ehe er zu den heute gebräuchlichen Möglichkeiten der Schadensverhütung und -minderung übergeht. Von diesen werden hauptsächlich die pflanzenhygienischen und ackerbau. lichen Maßnahmen eingehend gewürdigt. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Fukusi, T., Shikata, E. & Yoshitani, K.: Sugar-beet mosaik (Japanisch mit engl. Zusammenfassung.) S. 443–454, 1 Tafel. Sonderdruck. Nachr. 1952.

Im Sommer 1949 wurde erstmalig in einem Versuchsfeld der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Hokkaido eine Mosaikkrankheit der Rüben beobachtet und bei weiterem Suchen auch in der weiteren Umgebung gefunden. Auf Grund umfangreicher Untersuchungen über den Wirtspflanzenkreis und die physiologisch-chemischen Eigenschaften des Virus wird die Übereinstimmung mit normalen Rübenmosaik (Beta-virus 2) festgestellt. Als in Japan wichtige Überträger werden folgende Blattlausarten festgestellt: *Myzus persicae* (Sulz), *Aphis glycines* Mats., *Aphis gossypii* Glov. und *Rhopalosiphum pseudobrassicae*.
Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Martin, C.: Sur la présence de sucres reducteurs chez les Pommes de terre atteintes du virus de l'Enroulement. — C. R. séances Acad. Sciences, Paris, 238, 724 bis 726, 1954.

An gesunden und blattrollkranken Kartoffelpflanzen wurde nach verschiedenen Methoden in Blättern der Gehalt an reduzierenden Zuckern bestimmt. In Blättern blattrollkranker Pflanzen wurden übereinstimmend erheblich mehr reduzierende Zucker gefunden. Papierchromatographische Untersuchungen bestätigten die Ergebnisse. In der Hauptsache wurden größere Mengen von Glukose und Fructose gefunden. Verf. glaubt, daß sich diese Unterschiede für einen Virusnachweis bei der Kartoffel ausnützen lassen. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Schulze, E.: Die Rolle der Pflanzenbautechnik beim Vergilben der Zuckerrübe und seine Abwehr (1. Fortsetzung). Zucker, **8,** 491–497, 1955.

Verf. beschäftigt sich an Hand eines Aussaatzeitversuches in Bonn-Poppelsdorf mit der Saatzeitfrage im Zuckerrübenbau und stellt fest, daß eine frühe zeitgerechte Aussaat in jeder Hinsicht vorteilhaft ist. Frühgedrillte Rüben haben nicht nur eine längere Vegetationszeit, sondern nützen diese auch besser aus, wie an Hand der Zuwachskurven nachgewiesen wird. Der durch die viröse Rübenvergilbung verursachte Schaden betrug bei Frühsaat 16%, bei Spätsaat 27% des Wurzelertrages der Einzelrübe. Da die Frühsaat nur 10%, die Spätsaat dagegen 95% vergilbte Pflanzen zeigte, wird der Flächenschaden bei Frühsaat mit 4%, bei Spätsaat mit 26% errechnet. Die nachteiligen Wirkungen der Spätsaat ohne Berücksichtigung der Virose werden mit 58% Verlust gegenüber der Frühsaat angegeben. Ein Verlust an Laub und Rübenköpfen (Trockenmasse) durch die Virose konnte Verf. nicht beobachten, wenigstens in den Erntemonaten. Nach eingehender Besprechung der zuckertechnischen Daten aus den Versuchen kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß Frühsaat für die Bekämpfung der Vergilbung von großer Bedeutung ist; und das um so mehr, je stärker die Voraussetzungen für den Rübenbau von den Idealverbindungen abweichen. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Rietberg, H. & Hijner, J. A.: Die Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Rüben in den Niederlanden. — Zucker, **9,** 483–485, 1956.

Verff. besprechen zusammenfassend die Maßnahmen, die in den Niederlanden zur Vermeidung von Vergilbungsschäden bei Zuckerrüben durchgeführt werden. Ihre Bekämpfung kann auf 4 Wegen erfolgen: a) Verringerung der Virus-Winterwirte, b) Bekämpfung durch Kulturmaßnahmen, c) Chemische Bekämpfung der Überträger, d) Züchtung toleranter Rüben. Als Hauptwirtsquellen des Vergilbungsvirus gelten in den Niederlanden die Futterrübenmieten. Ihre Räumung vor dem 1. April wird empfohlen, kann aber aus betriebswirtschaftlichen Gründen kaum durchgeführt werden. Der ebenfalls als Wirtsquelle dienende Samenrübenbau ist schon vor einiger Zeit in die relativ schwach verseuchten Rübenareale der Provinz Groningen verlegt worden. Daneben wird eine zeitgerechte Frühsaat, dichter Pflanzenbestand und sorgfältigste Pflege der Rüben empfohlen, um die Infektionshäufigkeit herabzusetzen. Es konnte jedoch gezeigt werden, daß in bestimmten Landesteilen oder in Jahren mit hohem Infektionsdruck trotz bester Kulturvoraussetzungen die Rüben hochgradig (bis 100%) vergilbten. Durch die Entwicklung der innertherapeutischen Insektizide ist eine durchgreifende Blattlausbekämpfung möglich geworden, die in Großversuchen der Jahre 1953 und 1954 zu einer Verminderung des Virusbefalls um ± 50% und zu einer Steigerung der Erträge um 30–40 dz/ha reine Rüben geführt hat. Verff. erklären eine mindestens einmal durchgeführte Spritzung im östlichen Brabant und in Nord- und Mittel-Limburg als jedes Jahr notwendige Kulturmaßnahme im Zuckerrübenbau. Im Norden wird die Spritzung nur bei sehr heftigem Blattlausbefall empfohlen, während in den mittleren Landesteilen die Landwirtschaft je nach der Gefahr stärkeren Befalls durch Rundfunk zur Blattlausbekämpfung aufgefordert wird. In Bergen op Zoom ist es gelungen, Rübenstämme mit erheblicher Vergilbungstoleranz zu züchten, welche trotz schwerster Infektion nur 14–16% Ertragsausfall erleiden, gegenüber 50% und mehr bei nicht toleranten Rüben. Daher erwarten die Verff. von der Züchtung in Zukunft wichtige Beiträge im Kampf gegen die Vergilbungsschäden. Abschließend wird betont, daß die im Laufe der Jahre in internationaler Zusammenarbeit erarbeiteten Grundlagen der Bekämpfung es ermöglichen, auch in stark verseuchten Arealen den Rübenbau ohne katastrophale Vergilbungsschäden zu betreiben. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Gilmer, R. M.: Probable coidentity of Shiro line pattern virus and apple mosaic virus. — Phytopathology **46,** 127–128, 1956.

Wurde das Virus der Bandchlorose von *Prunus salicina* Lindl. (Shiro line pattern virus) auf Apfelsämlinge übertragen, so rief es dort die typischen Symptome des Apfelmosaiks hervor. Andererseits zeigten ursprünglich gesunde „Shiropflaumen" (*Pr. salicina* var. *Shiro*) nach Infektion mit dem Apfelmosaik-Virus (apple mosaic virus) Symptome, wie sie für die Bandchlorose charakteristisch sind. Die Rückübertragungen des Bandchlorose-Virus von Apfel auf Shiropflaumen und des Apfelmosaik-Virus von Shiropflaume auf Apfel ergaben wieder typische Bandchlorose- beziehungsweise Apfelmosaik-Symptome. Verf. vermutet, daß die beiden verwendeten Viren miteinander identisch sind. Befunde von Cochran (1950), nach

denen das Ringfleckenvirus einiger *Prunus*-Arten (necrotic ring spot virus) auf Apfel Mosaiksymptome hervorrufen soll, konnten in den Versuchen des Verf. nicht bestätigt werden. Verf. nimmt deshalb an, daß Cochran seinerzeit mit einer Herkunft des Ringflecken-Virus gearbeitet hat, die gleichzeitig auch das Bandchlorose-Virus von *Pr. salicina* enthielt. Kunze (Berlin-Dahlem).

***Beirne, B. P.:** The Prunus- and Rubus-feeding species of *Macropsis* (*Homoptera: Cicadellidae*). — Canad. Ent. **86,** 86–90, 1954. – (Ref.: Rev. appl. Ent. A **43,** 355, 1955).

Außer dem Überträger der virösen Vergilbung (peach yellows) und der Kleinfrüchtigkeit des Pfirsichs (little peach), der Jasside *Macropsis trimaculata* (Fitch), leben in Nordamerika noch 4 weitere *Macropsis*-Arten auf Bäumen und Sträuchern der Gattungen *Prunus* und *Rubus*. Um eine gute Unterscheidung dieser bisher häufig verwechselten Zikadenarten zu ermöglichen, werden die taxonomischen Merkmale der Imagines aufgeführt und Nährpflanzen sowie Verbreitung der Tiere genannt. *M. tristis* (Van Duzee), *M. trimaculata* (Fitch) und *M. insignis* (Van Duzee) leben im Nordosten der USA, die beiden letztgenannten auch im östlichen Kanada. Alle 3 Arten saugen in der Regel an Pflaumen und Wildpflaumen und werden nur gelegentlich auf Pfirsich, Aprikose und Wein angetroffen. Auch für *M. quadrimaculata* Breakey wird in der Literatur Pflaume als Nährpflanze angegeben, doch stammt das Material, das der Artbeschreibung zugrunde liegt, von Himbeere. Die genaue Verbreitung der Art — Mittelstaaten und Osten der USA — muß daher noch überprüft werden. Die 5. Art, *M. fuscula* (Zett.), wurde erst vor wenigen Jahren an Loganbeere (*Rubus loganobaccus*) in Britisch-Columbien nachgewiesen. Die Unterschiede zwischen diesen 5 Arten werden in einem Bestimmungschlüssel zusammengefaßt. Kunze (Berlin-Dahlem).

Silberschmidt, K. & Tommasi, L. R.: A solanaceous host of the virus of „infectious chlorosis" of Malvaceae. — Ann. appl. Biol. **44,** 161–165, 1956.

Die von Mottenschildläusen übertragenen Virosen sind mit wenigen Ausnahmen auf Malvaceen und Solanaceen beschränkt, auf denen recht ähnliche Symptome hervorgerufen werden. Die Verff. konnten zeigen, daß wenigstens in einem Falle die vermutete Identität der Viren zwischen Malvaceen- und Solanaceen-Wirt bestand. Die infektiöse Chlorose der Malvaceen konnte mit Hilfe von *Bemisia tabaci* Genn. von *Sida rhombifolia* (Malvacee) auf *Nicandra physaloides* (Solanacee) und zurück übertragen werden. Übertragung auf Tabak war nicht möglich.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Mac Kinnon, J. P.: A virus latent in turnips. — Canad. Journ. Bot. **34,** 131–134, 1956.

Aus Steckrüben, die als Anzuchtpflanzen für Vektoren benutzt werden, nahm *Myzodes persicae* Sulz. ein Virus auf, das in den meisten untersuchten Kruziferen latent bleibt und gelegentlich leichte Stauchung verursacht, das dagegen auf *Physalis floridana* und *Ph. pubescens* eine Gelbnetzung, dem Adernverlauf folgend, und eine Vergilbung erzeugt. *Nicandra physaloides* wird durch das Virus chlorotisch und zeigt schwere Stauche-Erscheinungen. Das Virus ist nicht mechanisch übertragbar. Die Grüne Pfirsichblattlaus ist Dauerüberträger. Sie nimmt das Virus nach etwa 7stündiger Saugzeit aus der Infektionsquelle auf und überträgt es nach einer Celationszeit von insgesamt 30 Stunden, wobei einstündige Saugzeit auf der Testpflanze zur Infektion genügt. Das latente Steckrüben-Virus (turnip-latent virus) dürfte mit keinem der bisher von Steckrüben beschriebenen Viren identisch sein.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Bradley, R. H. E.: Effects of depth of stylet penetration on aphid transmission of potato virus Y. — Canad. Journ. Microbiol. **2,** 539–547, 1956.

Am häufigsten wird *Myzodes persicae* (Sulz.) zum Vektor des Strichel-(Y)-Virus der Kartoffel, wenn die Stechborsten nur ganz oberflächlich ins Gewebe der als Infektionsquelle dienenden Pflanzen eingesenkt sind. Je tiefer die Stechborsten nach der Fastenzeit in das Blatt der Infektionsquelle eindringen, desto geringer ist später der Infektionserfolg. Die meisten Infektionen werden mit Pfirsichblattläusen erzielt, deren Stechborstenenden in den Bereich der ersten Zellage vorgedrungen sind. Wird die Epidermis von infizierten Blättern abgezogen, so kann das Y-Virus sowohl aus dem Mesophyll als auch aus dem abgezogenen Stück der Epidermis aufgenommen werden. Wird das infizierte Tabakblatt mit einer feinen Membran überspannt, so ist eine Virusaufnahme nur selten möglich, obwohl die Membran durch-

stochen wird. Auch beim Überziehen der Testpflanzenblätter mit einer Membran vor dem Aufsetzen infektiöser Blattläuse gehen die Infektionsn sehr stark zurück. Die Blattläuse, die eine Membran durchstochen haben, ohne zu infizieren, können aber später Pflanzen ohne Membranbedeckung infizieren.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Miličić, D. & Plavšić, B.: Eiweißkristalloide in Kakteen-Virusträgern. — Protoplasma **45,** 547–555, 1956.

In spindelkörperfreien *Epiphyllum truncatum* konnte die Ausbildung von Eiweißspindeln hervorgerufen werden, wenn Preßsaft von spindelhaltigen *Opuntia brasiliensis* auf die Pflanzen verrieben wurde. Die Spindeln und Kernkristalloide erschienen etwa nach 3 Wochen. In den Vakuolen von *O. brasiliensis* und *E. truncatum* waren kristalline Proteinkörperchen enthalten, die als Zelleinschlüsse virösen Ursprungs deklariert werden. Heinze (Berlin-Dahlem).

Thaler, I.: Eiweißkristalloide von *Lilium tigrinum*. — Protoplasma **45,** 486–490, 1956.

Die epidermalen Zellen der Zwiebelschalen von *Lilium tigrinum* enthalten Proteinkristalloide wechselnder Gestalt; unter ihnen ähneln die „Zebraspindeln" den aus *Cactaceae* beschriebenen Eiweißspindeln und dürften viröser Natur sein.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Thaler, I.: Proteinspindeln und anomale Zellwandbildung in der Epidermis viruskranker *Impatiens holstii*-Pflanzen. — Protoplasma **45,** 755–761, 1956.

In den epidermalen Zellen mißgebildeter Blätter einer kranken *Impatiens holstii*-Pflanze wurde eine überraschend große Zahl von Eiweißspindeln angetroffen. Die Kerne vieler Subepidermalzellen waren außergewöhnlich groß. Durch Pfropfübertragung konnte das Symptombild (X-Körperchen und Eiweißspindeln) auch in gesunden Pflanzen erzeugt werden, so daß der Verdacht auf virösen Ursprung der Krankheitserscheinung berechtigt erscheint. Heinze (Berlin-Dahlem).

Stace-Smith, R.: Studies on *Rubus* virus diseases in British Columbia. III. Separation of components of raspberry mosaic. — Canad. Journ. Bot. **34,** 435–442, 1956.

Das Himbeermosaik wird auf der Himbeerpflanze durch Mischinfektion mit 2 Viren verursacht, durch das *Rubus*-Gelbnetz-Virus (*Rubus* yellow-net virus) und durch das Nekrose-Virus der Schwarzen Himbeere (black raspberry necrosis). Beide werden kurzfristig (non persistent) durch *Nectarosiphon rubi* Kalt. (oder *idaei* C. B.) übertragen, wobei Mischinfektionen die Regel sind. Schwierig ist die Abgrenzung beider Viren (auch des Gemisches) gegen bisher beschriebene Himbeervirosen. Das Nekrose-Virus der Schwarzen Himbeere könnte mit Cadman's Blattflecken-Virus (leaf mottle virus) in Schottland übereinstimmen. Ein dem Gelbnetz-Virus vergleichbares Virus wurde bisher noch nicht von Europa beschrieben. Die Nervenband-Symptome Cadman's entsprechen etwa dem Symptombild, das durch die Mischinfektion in Britisch Kolumbien erzeugt wird. Heinze (Berlin-Dahlem).

Stubbs, L. L.: Motley dwarf virus disease of carrot in California. — Plant Dis. Rept. **40,** 763–764, 1956.

Die in Australien verbreitete viröse scheckige Verzwergung der Möhre (motley dwarf virus of carrot) wurde auch in Kalifornien aufgefunden. Vereinzelt wurde eine 100%ige Infektion der Felder festgestellt, in der Regel ging sie jedoch nicht über 50% hinaus. Der Befall mit dem Vektor, der Blattlaus *Cavariella aegopodii* (Scop.) [oder *C. archangelicae* (Scop.)] war relativ schwach — verglichen mit den australischen Verhältnissen. Die geringen Befallswerte sind einer starken Parasitierung durch eine Braconide zuzuschreiben, die in Australien offenbar fehlt. Die durchgeführten Übertragungsversuche mit *C. aegopodii* verliefen erfolgreich, obwohl die für die Testung sehr geeignete Pflanze *Apium leptophyllum* (*A. ammi*) nicht zur Verfügung stand. Das Virus scheint zum persistenten Typ zu gehören.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Haunold, E.: Weizenstreifenmosaikvirus in den Vereinigten Staaten. — Pflanzenarzt (Wien) **9,** 110–111, 1956.

Die ersten Beobachtungen von Auftreten des Weizenstreifenmosaiks (wheat streak mosaic) gehen bis ins Jahr 1929 zurück. 1949 verursachte es in Kansas 7% Ernteverluste (30000000 Dollar Schaden). Schwere Schäden traten auch 1951 und 1954 auf. An jungen Pflanzen werden nach der Infektion zunächst kurze gelblich-

grüne Streifen und Punkte sichtbar, diese Fleckung wird immer ausgedehnter und führt schließlich zu Stauche und Welke. Das Virus, dessen Verdünnungsendpunkt etwa bei 1 : 10000 liegt, wird durch die Gallmilbe *Aceria tulipae* Keif. übertragen. Diese Milbe wird mit Luftströmungen verbreitet. Infektiöse Tiere übertragen dabei die Virose. Durch die Abwanderung von *A. tulipae* auf Winterweizen und ausdauernde Gräser im Herbst gelangt das Virus auf diese Pflanzen und wird im Frühjahr von dort aus in die aufgehenden Getreidebestände übertragen. Zur Bekämpfung der Virose werden als kulturtechnische Maßnahmen empfohlen: möglichst späte Aussaat des Winterweizens, dagegen frühe Aussaat des Sommerweizens, Anbau nicht neben Winterweizen, Ausrotten der Wirtsgräser und der Ausfallweizenpflanzen. Bei Resistenzzüchtungen ergaben *Triticum* × *Agropyrum*-Kreuzungen beachtliche Resistenz. Heinze (Berlin-Dahlem).

***Wehlburg, C.:** Ratoon stunting disease in Cuba. — Sugar, N. Y., **51,** 27–29, 1956. (Ref.: Rev. appl. Mycol. **35,** 548–549, 1956).

Die Schößlingsstauche (ratoon stunting) des Zuckerrohrs wird durch Ratten übertragen, die zunächst an krankem und dann an gesundem Zuckerrohr nagen. Befallen wird auch Hirse. Durch Warmwasserbehandlung, 2 Stunden bei 51° C, kann das Pflanzmaterial von der Virose geheilt werden. Heinze (Berlin-Dahlem).

Vokovits, G.: Die Schwarzringfleckigkeit, eine Viruskrankheit der Kohlgewächse. Pflanzenarzt (Wien) **9,** 26–27, 1956.

An Weißkohl und Blumenkohl konnte in Österreich (bei Wien) das nekrotische Ringfleckenvirus des Kohls (black ringspot virus of cabbage) nachgewiesen werden. Heinze (Berlin-Dahlem).

Smeets, L. & Wassenaar, L. M.: Problems of heat spot in *Fragaria vesca* L. when indexing strawberry selections for viruses. — Euphytica **5,** 51–54, 1956.

An Erdbeerjungpflanzen (*Fragaria vesca* von Ausläufern), die im Gewächshaus für Virusübertragungsversuche bei Temperaturen von 23° C gehalten wurden, trat „Hitzefleckung" auf, kleine gelbliche Flecke oder Punkte an den jüngsten Blättern, die später zu chlorotischen Bezirken zusammenfließen konnten. Bei 17° C gingen die Symptome am Zuwachs zurück. Das Symptombild ähnelt sehr stark Krankheitserscheinungen, wie sie von Virosen hervorgerufen werden. Heinze (Berlin-Dahlem).

Schuster, G.: Zum Kallosetest („Igel-Lange-Test") für den Virusnachweis an Kartoffeln. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **10,** (36), 243–250, 1956.

Nach einem kurzen Überblick über die bisher zur Beurteilung des Gesundheitszustandes von Kartoffelknollen entwickelten und für die Pflanzgutanerkennung benutzten Verfahren geht der Verf. auf die Entwicklung des Igel-Lange-Testes, den Ankauf durch verschiedene Pflanzguterzeugungsorganisationen und auf die patentrechtlichen Fragen ein. Er weist ferner darauf hin, daß die verstärkte Kallosebildung im Zusammenhang mit Virusinfektionen diagnostisch bereits von v. Brehmer und Rochlin (1931), Artschwager und Starret (1936), Esau (1941) und Schneider (1945) benutzt wurde. Noch vor der Bekanntmachung der Patentanmeldung gaben Sprau, Hofferbert und zu Putlitz, Moericke und schließlich Baerecke ihre Befunde über verstärkte Kallosebildung bei blattrollinfizierten Pflanzen bekannt, ebenso den färberischen Nachweis der Kallosebildung, der an Stengel- und Knollenschnitten bzw. Knollengefäßteilen geführt wird. Gebraucht wurden im wesentlichen die bekannten Kallosefarbstoffe. In eigenen Untersuchungen des Verf. konnte eine eindeutige Korrelation zwischen Kallosebildung und Blattrollerkrankung festgestellt werden: Kallosebildung trat gelegentlich aber auch bei nicht erkrankten Pflanzen auf oder fehlte bei schwach erkrankten, wobei sortentypische Schwankungen in bezug auf Kallosepfropfbildung im Siebteil blattrollinfizierter Knollen häufiger als im Siebteil gesunder beobachtet wurden. Bei einem Erkrankungsgrad des Untersuchungsmaterials zwischen 5 und 15% gleichen sich die Fehldiagnosen ungefähr aus. Das Testergebnis stimmte bei diesem Gesundheitszustand auffallend gut mit der tatsächlichen Blattrollerkrankung der Herkünfte überein, wobei die als blattrollkrank getesteten Knollen nicht in jedem Fall infiziert und die als gesund getesteten nicht stets gesund waren. Für Pflanzgutanerkennung ist die Methode brauchbar, wenn nicht zu hohe Ansprüche an den Pflanzgutwert gestellt werden. Hochwertiges Pflanzgut läßt sich nicht sicher genug damit beurteilen, denn liegt der Blattrollbefall sehr niedrig, so werden gewöhnlich

mehr Knollen als erkrankt bonitiert als tatsächlich vorhanden sind. Bei hohem Befall werden nicht alle blattrollkranken Knollen als krank erkannt; je höher der Befallsgrad ist, desto stärker ist die Abweichung. Heinze (Berlin-Dahlem).

Stöhr: Kräuselkrankheit im Hopfengarten. — Hopfen-Rundschau, **7**, 174–175, Wolnzach, 1956.

Im Tettnanger Anbaugebiet nimmt die wahrscheinlich viröse Kräuselkrankheit des Hopfens seit 1942 ständig zu. Erste Erfahrungen über Eindämmungsversuche werden mitgeteilt. Salaschek (Hannover).

IV. Pflanzen als Schaderreger

B. Pilze

Smith, L. P.: Potato blight forecasting by 90 per cent humidity criteria. — Plant Pathology **5**, 83–87, 1956.

Überprüfung der Warndienstmeldungen gegen die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) in den Jahren 1950–1954 ergab, daß die Zugrundelegung eines Luftfeuchtigkeitsgehaltes von 90% für mindestens 11 Stunden bei Temperatur von mindestens 10° C zutreffendere Vorhersagen gestattet hätte als die Anwendung der Beaumont-Regeln. Orth (Neuß-Lauvenburg).

Grainger, J.: Host nutrition and attack by fungal parasites. — Phytopathology **46**, 445–456, 1956.

Untersuchungen über *Helminthosporium avenae* und *Phytophthora infestans* ergaben übereinstimmend, daß die Periodizität in der Anfälligkeit der Wirtspflanzen (Hafer — Kartoffeln) von einem bestimmten Gehalt an Kohlehydraten abhängt. Diese Relation zeigte sich deutlich nach Bildung eines Quotienten (Cp/Rs) zwischen Gewicht der Kohlehydrate (Cp) und der Trockensubstanz der Sprosse (Rs). Zeiten hoher Anfälligkeit lagen zusammen mit Perioden, in denen dieser Quotient anstieg. Die sortentypische Anfälligkeit konnte mit diesen Untersuchungen nicht in Einklang gebracht werden. Orth (Neuß-Lauvenburg).

Snyder, W. C., Leach, L. D. & Sciaroni, R. H.: Chemical control of clubrot disease of Brussels spouts. Chemicals applied in setting water controlled soil-borne fungus disease. — Calif. Agric. **9**, No. 4, 8, 10, 1955.

Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) macht sich erst neuerdings in Kalifornien in größerem Maße bemerkbar und schädigt besonders die Rosenkohlproduktion. Chlorpikrin-Begasung der Saatbeete ist allgemein üblich geworden. Bodenkalkung hat sich als nicht ausreichend wirksam erwiesen. Die stärkste Wirkung gegen Herniebildung hatte bisher Begießen beim Pflanzen mit 0,05% Sublimat. Doch steht dieser Behandlungsweise die hohe Giftigkeit und ein gewisser Grad von Pflanzenschädlichkeit des Mittels entgegen. In neueren Versuchen gab etwa 0,35 l 0,2–0,8% Pentachlornitrobenzol je Setzpflanze gute Wirkung gegen Herniebildung ohne Pflanzenschädigung. Die Wirkung wurde verstärkt, wenn vor dem Pflanzen 20—30 dz/ha Dolomitkalk gegeben worden war. Bremer (Neuß).

Kole, A. P. Philipsen, P. J. J.: Over de vatbaarheid van niet-kruisbloemige planten voor het zoösporangium-stadium van *Plasmodiophora brassicae* Woron. — Tijdschr. Plantenz. **62**, 167–170, 1956.

Die Angabe von Webb (1949) und MacFarlane (1952), daß die Zoosporangien von *Plasmodiophora brassicae* in den Haaren und Epidermiszellen der Wurzeln auch von nichtkreuzblütigen Pflanzen vorkommen, wird hier nachgeprüft. Sie wird für *Papaver rhoeas*, *Reseda odorata*, und *Lolium perenne* bestätigt; *Trifolium pratense* wird der Wirtspflanzenreihe zugefügt. Nicht bestätigt wird sie für *Tropaeoleum maius* und 3 Gräserarten. Es wird aber darauf aufmerksam gemacht, daß dabei Rassenunterschiede des Parasiten vorliegen können. Weitere 7 Pflanzenarten aus Familien, die auf hernieverseuchtem Boden gezogen wurden, waren frei von Zoosporangien. Von den Nichtkruziferen war lediglich *Papaver rhoeas* in etwas stärkerem Maße befallen, wenn auch lange nicht so stark wie der in Vergleich gezogene Blumenkohl. Verff. sind demnach der Ansicht, daß Nichtkreuzblütler keine große Rolle in der Aufrechterhaltung oder Verstärkung der Hernieverseuchung in einem Boden spielen können. Bremer (Neuß).

van Hoof, H. A.: Het vuur bij andijvie (*Marssonina panattoniana*). — Meded. Dir. Tuinbouw **19**, 431–436, 1956.

Der von Salat u. a. *Lactuca*-Arten als Blattflecken-Erreger bekannte Pilz *Marssonina panattoniana* (Berlese) Magnus tritt bei kaltem, nassem Herbst auch stark bei Endivie auf, hier besonders schädlich dadurch, daß das Herz der Pflanzen infolge des Befalls oft fault. Da über die gegenseitige Infektionsmöglichkeit von *Lactuca* und *Cichorium* entgegengesetzte Versuchsergebnisse vorliegen, wird auf Rassenbildung bei dem Pilz geschlossen. Bemühungen sind im Gange bei wilder Zichorie Resistenz gegen den Erreger zu finden. Entgegen früheren Angaben kann man bei ihm leicht Sporenbildung herbeiführen, wenn man ihn auf Endivien-Agar wachsen läßt. Bekämpfungsversuche, bei denen die Pflanzen mit Sporensuspensionen vor und nach der Behandlung besprüht wurden, ergaben relativ gute prophylaktische wie kurative Erfolge mit Captan (0,3%) und Maneb (0,5%). Maneb hat den Vorteil, daß es auch gegen die bei Endivien häufig Blattflecken verursachende *Alternaria*-Art, vermutlich *A. porri* f. *dauci*, wirksam ist. Im übrigen ist auf Fruchtwechsel und darauf zu achten, daß das mit Endivien zu bestellende Land frei von kranken Pflanzenresten ist; sie bilden die Hauptverseuchungsquelle.

Bremer (Neuß).

Hochstein, P. E. & Cox, C. E.: Studies on the fungicidal action of N-(Trichloromethylthio)-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide (Captan). — Am. J. Bot. **43**, 437–441, 1956.

Unter der Einwirkung von Captan wird in keimenden Konidien von *Fusarium roseum* die Veratmung und Vergärung von Glucose gehemmt. Desgleichen sinkt die Assimilation von Brenztraubensäure, die in den Sporen in hohem Maße angereichert wird. Die Hemmung von Hefe-Carboxylase konnte durch Zugabe von Thiamin-pyrophosphat vermindert werden. Es wird von Verff. wahrscheinlich gemacht, daß Captan in Co-Ferment-abhängige Decarboxylierungsvorgänge eingreift. Domsch (Kitzeberg).

Vaartaja, O. & Cram, W. H.: Damping-off pathogenes of conifers and of *Caragana* in Saskatchewan. — Phytopathology 46, 391–397, 1956.

Aus den sehr umfangreichen und sorgfältigen Isolierungs- und Infektionsversuchen sind folgende Hauptergebnisse hervorzuheben: Höchsten Anteil der von erkrankten Keimpflanzen isolierten Pilze stellen die Gattungen *Fusarium* (1), *Pythium* (2), *Rhizoctonia* (3), *Alternaria*, *Phoma*, *Cylindrocarpon*. Hochpathogen sind die meisten Isolate von 2 und 3. Zum Teil konnten genetisch begründete Unterschiede in der Resistenz von *Picea pungens* gegenüber (1) und (3) wahrscheinlich gemacht werden. (1) und (3) erbrachten erstaunlicherweise eine signifikante Auflaufförderung (*Picea glauca*). Aus Variation der Infektionsbedingungen und aus den Ergebnissen von Rückisolierungen ergeben sich für antagonistische Beziehungen im Boden gut belegte Daten, die im Original nachzulesen sind.

Domsch (Kitzeberg).

Murray, H. C. & Zscheile, F.P.: Studies on the amino acid composition and nutrient requirements of the wheat bunt fungus. — Phytopathology **46**, 363–366, 1956.

Um den Ursachen der Brand (*Tilletia caries*)-Resistenz verschiedener Weizensorten näher zu kommen, wird von Verff. zunächst der Bestand an Aminosäuren (AS) in Extrakten und (z. T.) Hydrolysaten von keimenden und ruhenden Sporen, sowie von Myceelien, Mycel-Exsudaten und Nährlösungen analysiert. 22 AS konnten (mit geringen Abweichungen bei den verschiedenen Ausgangsmaterialien) identifiziert werden. Der Gesamtbestand an AS unterscheidet sich wesentlich von dem der Uredosporen bei *Puccinia* (vgl. Broyles, 1952). Ernährungsphysiologische Versuche mit verschiedenen AS und anderen wachstumsfördernden Wirkstoffen brachten für *T. caries* den Nachweis weitgehender Unabhängigkeit durch eigene Syntheseleistungen. Domsch (Kitzeberg).

Weng, S. T., Yu, C. J. & Chao, S. Y.: Studies on angular leaf spot of *Diospyrus lotus*. — Acta phytopathol. sinica **2**, 67–80, 1956 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Cercospora kaki Ell. & Ev. ist in den Gebirgsgegenden der Provinz Hopei weit verbreitet. Blätter und Früchte fallen vorzeitig ab, derartige Bäume sind für Kälteschäden prädisponiert. Neben *Diospyrus kaki* wird auch *D. lotus* angegriffen. Die Kakipflaume ist im humiden und im Bewässerungsgebiet widerstandsfähiger, umgekehrt sind die Verhältnisse unter ariden Bedingungen. Der Pilz greift auch den

Kelch an und erzeugt dort andere Symptome als auf den Blättern. Im Gegensatz zu japanischen Auffassungen erfolgt die Verbreitung hauptsächlich durch Wasser und Regen, nicht aber durch Wind. Zweimalige Spritzung mit Kupferkalkbrühe, die vor August erfolgen muß, erwies sich als wirksam, insbesondere für *D. lotus* in Bewässerungsgebieten. Klinkowski (Aschersleben).

Fang Chong-Tah, Yuen Shen-Yung, Lee Chuan-Tao & Wang Kai-Ming: Experiments on the control of the stem rot disease of Gingko caused by *Macrophomina phaseoli*. — Acta phytopathol. sinica **2**, 43–54, 1956 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Macrophomina phaseoli ist in Ostchina u. a. an Jute, Sesam, *Vigna sinensis*, Sonnenblume, Hanf, Süßkartoffel, Tabak und Baumwolle anzutreffen. In Anzuchtgärten ist die Stengelfäule von Gingko und anderen Forstbäumen eine der gefährlichsten Krankheiten. Der Erreger ist ein Schwächeparasit, der nur bei Vorliegen bestimmter Umweltverhältnisse eine Erkrankung auszulösen vermag. Die Gingkostengelfäule wird besonders durch heiße und trockene Witterung begünstigt. Die optimale Temperatur für die Entwicklung des Pilzes liegt oberhalb 32° C, von größerer Bedeutung ist jedoch die Einwirkung der Temperatur auf den Wirt. Das ligninfreie Sämlingsgewebe wird bei heiß-trockener Witterung durch die hohen Bodentemperaturen geschädigt und schafft damit die Möglichkeiten einer Infektion. Prognosen über Krankheitsauftreten sind möglich auf Grund der Angaben über Temperatur und Niederschlag in den Monaten Juni, Juli und August. Eine Vorbeuge ist möglich durch Schattieren und Mulchen des Saatbeetes während der kritischen Zeit und organische Düngung vor der Saat. Die beiden erstgenannten Maßnahmen verringern die Bodentemperatur. Versuche zur Bodendesinfektion verliefen erfolglos. Klinkowski (Aschersleben).

Lu, C. T. & Li, H. Y.: Studies on the infection of rice kernel smut. — Acta phytopathol. sinica **1**, 87–93, 1955 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Bringt man angefeuchtete Chlamydosporen mit wenig Wasser in eine Petrischale, wobei man den Schalendeckel blau färbt, so erzielt man bei *Neovossia horrida* (Tak.) P. & K. eine hohe Keimung mit zahlreicher Basidiosporenbildung. Werden angefeuchtete Sporen in paraffiniertem Papier auf die Oberfläche von Körnern der wachsenden Reispflanze gebracht, so keimen sie dort mit sehr kurzer Basidie und bilden eine große Zahl von Basidiosporen. Für die normale Sporenkeimung ist daher hier neben Licht auch Sauerstoff erforderlich. Die Infektionsversuche ergaben, daß die höchsten Infektionserfolge im Stadium der Milchreife erzielt werden. Basidiosporeninfektion ist wirksamer als solche mit Chlamydosporen. Übermäßige Stickstoffanwendung begünstigt die Krankheit. Die jährliche Befallsfluktuation wird vermutlich in erster Linie durch die Dauer der Periode hoher Feuchtigkeit vom Rispenschieben bis zur Milchreife bestimmt. Es bestehen Anzeichen für eine unterschiedliche Sortenresistenz. Klinkowski (Aschersleben).

V. Tiere als Schaderreger

B. Nematoden

Lear, B.: Results of laboratory experiments with Vapam for control of nematodes. — Plant. Dis. Rep. **40**, 847–852, 1956.

In einer Reihe von Gewächshausversuchen wurden Lösungen von Vapam auf die Bodenoberfläche in Mengen von 115, 225 und 450 g je 10 qm ausgebracht. Nach 4 Wochen zeigten Tomatenpflanzen keinen Nematodenbefall, gleichgültig, ob der Boden abgedeckt oder nicht abgedeckt war. Weitere Versuche ergaben, daß Vapam bei sehr feuchtem Boden in der Bodenoberfläche zurückgehalten wird. Bei sehr trockenem Boden wird es nach Zugabe von Wasser aus der oberen Bodenschicht entfernt. Die besten Ergebnisse wurden in wäßriger Lösung oder als konzentrierte Vapam-Lösung vor und nach einer Wasserzugabe erzielt. 4 ml Vapam diffundierten 15–20 cm seitlich, aber nur 10 cm senkrecht. Goffart (Münster).

Oakes, J. Y., Bollich, C. N., Melville, D. R., Fielding, M. J. & Hollis, J. P.: A preliminary report on soil fumigation for control of parasitic nematodes on corn at Curtis, Louisiana. — Plant Dis. Rep. **40**, 853–854, 1956.

Eine Untersuchung im Mais produzierenden Gebiet Louisianas ergab das Auftreten von 2 Ektoparasiten, *Tylenchorhynchus* sp. und *Trichodorus* sp., und eines

Endoparasiten, *Pratylenchus zeae*. Dieser war sehr weit verbreitet und wurde in 75% aller Bodenproben gefunden. Versuche zur Bodendesinfektion wurden mit DD, Dowfume W-85 und Dowfume-MC 2 durchgeführt. Die nematizide Wirkung war bei MC 2 am stärksten bei W-85 am schwächsten. Dementsprechend waren auch die Ertragssteigerung nach Bodenbehandlung mit MC 2 am höchsten und nach Anwendung von W-85 am schwächsten. Goffart (Münster).

Ford, H. W.: Chemicals screened for systemic effects against spreading decline disease of citrus. — Plant Dis. Rep. **40**, 861–865, 1956.

Gegen die „Spreading decline", deren Erreger *Radopholus similis* ist, wurden 133 chemische Stoffe auf ihre systemische Wirkung geprüft. 13 Präparate übten auf das Wachstum der Citrusbäume einen gewissen Einfluß aus, aber kein Mittel tötete die Nematoden oder schreckte sie ab, und es kaum in keinem Falle zu einer Stimulierung des Wachstums. Goffart (Münster).

Birchfield, W.: New and suspected host plants of the burrowing nematode, *Radopholus similis* (Cobb) Thorne. — Plant Dis. Rep. **40**, 866–868, 1956.

31 neue Pflanzenarten wurden als Wirte von *Radopholus similis* aufgeführt. Weitere 24 Pflanzen werden als verdächtig angegeben. Zu den Wirtspflanzen gehören Arten der Gattung *Philodendron*, zu den verdächtigen Pflanzen-Arten der Gattungen *Anthurium, Gardenia* und *Philodendron*. Goffart (Münster).

Van der Laan, P. A.: Onderzoekingen over schimmels, die parasiteren op de cysteinhoud van het aardappelcystenaaltje (*Heterodera rostochiensis* Wollenw.). — Tijdschr. Plantenz. **62**, 305–321, 1956.

Neben dem am häufigsten an und in Cysten des Kartoffelnematoden vorkommenden Pilz *Phialophora heteroderae* wurden *Phoma tuberosa, Colletotrichum atramentarium, Monotospora daleae* und in Cysten aus Jersey *Penicillium miculatum* und *Pseudeurotium ovalis* gefunden. Cysten aus Peru enthielten ebenfalls verschiedene Pilze anderer Gattungen. Alle diese Pilze können Eier und Larven des Kartoffelnematoden vernichten. Filtrate verschiedener Pilzkulturen wirkten nicht nematozid. Laboratoriumsversuche mit Cysten und deren pilzlichen Parasiten verliefen oft in Widerspruch zu Freilandbefunden. In Gefäßversuchen mit Cysten enthaltenden Böden, die mit Pilzen beimpft wurden, nahm die Zahl der Larven an den Kartoffelwurzeln ab. Orth (Neuß-Lauvenburg).

D. Insekten und andere Gliedertiere

Fischer, R.: Ist eine Bekämpfung des Jungengerlings im Hopfen notwendig? — Hopfen-Rundschau, **7**, 165–166, 1956.

Verf. weist auf die nur geringe Kosten verursachende Engerlingsbekämpfung im Maikäferflugjahr hin und warnt bereits vor einem Besatz von einem Engerling je Quadratmeter. Anerkannte Streumittel werden mit einer Dosierung von etwa 100 kg/ha = etwa 20 kg/1000 Stöcke bei gleichmäßiger Verteilung im Boden der Gesamtfläche empfohlen. Salaschek (Hannover).

Martínek, V.: Číselné vyjádření hustoty náletu kůrovce *Ips typographus* L. na kmenech při přemnožení. — Zahlenangaben über die Anflugsdichte von *I. t.* bei der Übervermehrung. (Tschechisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung.) — Sborník čsl. akad. zeměděl. věd. Řada lesnictví, **29**, 411–426, 1956.

4 Stufen der Befallsdichte durch *Ips typographus* L. in Beständen werden genannt: schwach = bis 0,5 Bohrlöcher bzw. bis 1 Muttergang je dm² Rindenfläche; mittel = über 0,5 bis 1,5 Bohrlöcher bzw. über 1 bis 3 Muttergänge je dm² Rinde; stark = über 1,5 bis 3 Bohrlöcher bzw. über 3 bis 5 Muttergänge je dm² Rinde; sehr stark = über 3 Bohrlöcher bzw. über 5 Muttergänge je dm² Rinde. Bei einsetzender Massenvermehrung wurde am häufigsten starker Befall ausgezählt. Die Methodik wird eingehend erläutert und begründet.

Salaschek (Hannover).

Patočka, J.: Poznámky o škodcoch na topol'och r. 1953. — Bemerkungen über Pappelschädlinge des Jahres 1953. (Slowakisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung.) — Lesn. sborník, **1**, 45–69, Bratislava, 1955.

Verf. untersucht vor allem die ausgedehnten Pappelbestände des slowakischen Donaugebietes auf Schadraupen und stellt die folgenden Arten u. a. in den Vorder-

grund: *Cossus cossus* L. (an Bestandsrändern), *Trochilium apiforme* L. (häufig an *Populus monilifera*), *Semasia opressana* Tr. (gefährlicher Terminalknospenschädling an kanadischer Pappel), *Pygaera anastomosis* L. (in Baumschulen und Windschutzstreifen), *Sarrothripus populana* Patočka (in jungen Beständen, stark parasitiert), *Stilpnotia salicis* L. (Kahlfraß an Straßen). *Hyphantria cunea* Drury wurde nicht gefunden. Systematische, morphologische und bionomische Hinweise werden gegeben. Salaschek (Hannover).

Patočka, J.: Kukly motýl'ov škodiacich na duboch, ktoré odpočívajú na zemi alebo v zemi. — Die Puppen der an Eichen schädlichen Schmetterlingsarten mit Puppenruhe im oder am Erdboden. (Slowakisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung.) — Lesn. sborník, **2,** 20–101, Bratislava, 1955.

Verf. beschreibt die Puppen schädlicher Lepidopteren an Eichen nach systematischen, morphologischen, entwicklungsbiologischen und ökologischen Gesichtspunkten. Hinweise für Kontrolle und Prognose der Falterentwicklung auf Grund der Puppenfunde (Schilderung der Methodik) werden gegeben.
Salaschek (Hannover).

Patočka, J.: K otázke prezimovania motyl'ov škodiacich na dube a kontroly obal'ovačov dubových podl'a prezimujúcich vajíčok. — Zur Frage der Überwinterung der an Eichen schädlichen Lepidopterenarten und der Kontrolle des Eichenwicklers mit Hilfe der überwinternden Eier. (Slowakisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung.) — Lesn. časop., **1,** 17–42, Bratislava, 1955.

Verf. unterscheidet 5 Überwinterungsplätze (dürres Laub in den Kronen, Zweige, Äste und Stämme, Fallholz und Strünke, Erdboden) für die schädlichen Lepidopterenarten im Eichenwald. Im allgemeinen werden Zweige und Äste bevorzugt. Zahlreiche Arten werden genannt und ihre Überwinterungsweisen beschrieben. Eine neue Kontroll- und Prognosemethode für *Tortrix viridana* L. und *T. loefflingiana* L. wird vorgeschlagen Salaschek (Hannover).

Regula, Š. M.: Účinný spôsob boja proti niektorým druhom kôrovcov. — Eine erfolgreiche Bekämpfungsmethode für einige Arten von Borkenkäfern. (Slowakisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung.) — Lesn. časop. **1,** 120–135, Bratislava, 1955.

Verf. ringelte stehende Fangbäume und vergiftete sie für Borkenkäfer durch Aufstreichen einer hochprozentigen Zinkfluorsilikatpaste an der entrindeten Stelle. (Bastvergiftung mit Hilfe des Saftstromes.) Solche rechtzeitig präparierten Stämme bewährten sich sowohl gegen *Ips typographus* L. als auch gegen die Tannen schädlinge *Pityocteines curvidens* Germ. und *Cryphalus piceae* Rtzb.
Salaschek (Hannover).

Boush, G. M., Starks, K. J. & Thurston, R.: Control of the green peach aphid on burley tobacco. — Journ. econ. Entom. **49,** 24–27, 1956.

Zur Bekämpfung der Grünen Pfirsichblattlaus wurden am Tabak 5 gefäßleitbare und 8 nicht gefäßleitbare Mittel erprobt. Parathion und Chlorthion waren etwa 4mal so wirkungsvoll wie Malathion, sie ergaben — verglichen mit der Kontrolle — 95% Abtötung. Von den systemisch wirkenden Mitteln waren brauchbar die Präparate 12008 und 3911 der amerikanischen Cyanamid Co. und OS-2046 der Shell Co., desgleichen hatte Demeton (Systox) einen guten Abtötungserfolg (mindestens 95% der Blattläuse). Im Feldversuch blieb die Wirkung von Parathion und Chlorthion nicht hinter den Ergebnissen im Labor zurück. Endrin und Lindan befriedigten im Feldversuch nicht. Heinze (Berlin-Dahlem).

Verma, J. S.: Effects of Demeton and Schradan on *Peregrinus maidis* (Ashm.) and its egg-predator, *Cyrtorhinus mundulus* (Breddin). — Journ. econ. Entom. **49,** 58–63, 1956.

Von den geprüften Substanzen war Demeton (Systox) gegen *Peregrinus maidis* (Ashm.) und *Cyrtorhinus mundulus* (Breddin) wesentlich toxischer als Schradan. Die Zikade war etwa 3mal so empfindlich gegen Schradan wie der Parasit. Mit beiden Mitteln getränkte Maiskörner lieferten Pflanzen, auf denen die Zikade einging. Bei Spritzbehandlungen wurden die Mittel in nicht getroffene Pflanzenteile weitergeleitet. Wirkungsvoller war das Demeton, das auch schneller weitergeleitet wurde. Bei der Aufnahme durch die Wurzel war Demeton in den oberirdischen Teilen gegen *P. maidis* wirksamer als Schradan, Schradan hielt sich aber

länger im Boden. Der Vergleich des Demeton mit DDT ergab, daß der Parasitenbestand durch Demeton fast so stark angegriffen wurde wie durch DDT; DDT hielt aber gegen die Zikade in der Wirkung länger vor. Demeton-Spritzung — etwa 50 g auf 100 l Wasser — rief schwere toxische Schäden hervor, die sich besonders unangenehm bei der Ausbildung der Kolben äußerten. Heinze (Berlin-Dahlem).

Wolfe, H. R.: Acaricides in insect vector virus research. — Journ. econ. Entom. **48,** 749–750, 1955.

Chlorbenzilat und Methylchlorbenzilat (0,18%ige Brühe) eignen sich zur Bekämpfung von Milbenbefall an Pflanzen, die für Versuche mit Virusvektoren (Zwergzikaden, Blattläusen) besetzt sind. Die Homopteren werden durch beide Mittel nicht wesentlich geschädigt. Phytotoxische Schäden wurden nicht beobachtet.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Kaloostian, G. H.: A magnetically suspended insect cage. — Journ. econ. Entom. **48,** 756–757, 1955.

Auf einen Leichtmetallring mit Stahl-Kadmium-Überzug wird feines Nylongewebe aufgeklebt, auf der anderen Seite ein Zelluloidring, über den eine Kappe geschoben werden kann. In den kleinen Käfig kommen Blattläuse für Virusübertragungsversuche. Der Käfig wird auf das Blatt aufgesetzt, von der anderen Blattunterseite wird er durch einen kleinen Magneten in seiner Lage gehalten. Die Blattläuse stechen durch die Nylongaze hindurch in das Blatt.
Heinze (Berlin-Dahlem).

Tew, R. P. & Groves, J. R.: Some field experiments upon the control of codling moth, *Enarmonia pomonella* (L.), by organic insecticides. — East Malling Res. Sta. Ann. Rep. 1955, 146–148, 1956.

Da Bleiarsenat wegen seiner hohen Giftigkeit, DDT als Begünstiger von Spinnmilbenvermehrung unerwünschte Mittel zur Bekämpfung der Apfelmade sind, wurden Versuche mit Aldrin, Dieldrin und Toxaphen hierfür durchgeführt. Keins der Präparate war aber genügend wirksam. 2,(-1-Methylheptyl)-4:6 dinitrophenylcrotonat (DNOPC) erwies sich als wirksam gegen *Metatetranychus ulmi*.
Bremer (Neuß).

Ehlers, M.: Zur vorbeugenden Bekämpfung von Wurzelfliegen bei Gemüse durch Saatgutbehandlung. — Mitt. Biol. Bundesanst. **85,** 151–154, 1956.

Die Saatgutbekrustung ist bei der Bekämpfung der Gemüsefliegen aussichtsreich, vor allem weil sie die Anbringung relativ hoher und darum lange Wirkung versprechender Wirkstoffgaben an den relativ kleinen Samen ermöglicht. Zur Vereinfachung des Verfahrens wurde mit hochprozentigen, leicht und ohne Klebzusatz auf das Saatgut auftragbaren und gut an ihm haftenden Zubereitungen gearbeitet. Gegen Möhrenfliege (*Psila rosae*) wurden mit 100–200 g je Kilogramm Saatgut 80% Lindan bzw. 90% Dieldrin und mit 50–100 g 90% Endrin und Isodrin enthaltender Präparate, mit 150 ccm Wasser bei 100 g Präparat aufgebracht, gute Bekämpfungswirkung erzielt (0,4–3,5% Befall gegen 25,6% der Kontrolle). Gegen Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua*) war die wirksame Dosierung noch niedriger: 25–50 g 90% Dieldrin-, Endrin- und Isodrinpräparat je Kilogramm Saatgut, mit 75 ccm Wasser angeklebt. Selbst zur Bekämpfung der Kohlfliege (*Phorbia brassicae*), wo die Saatgutbehandlung kaum Erfolg versprach, weil die Pflanzen aus dem Saatbeet umgepflanzt werden müssen, brachten die genannten Dieldrin-, Endrin- und Isodrin-Präparate als Bekrustungsmittel guten Bekämpfungserfolg. Hier lagen die Dosen allerdings bei 300–500 g je Kilogramm Saatgut, und es muß bald nach der Behandlung ausgesät werden, damit der trocknende Mittelbelag nicht vom Saatgut wieder abplatzt. Bremer (Neuß).

Berg, W.: Die Blumenkohl-Minierfliege, ein wenig beachteter Schädling. — Rhein. Monatsschr. f. Gemüse-, Obst- u. Gartenbau **44,** 116–117, 1956.

Halbpopuläre Darstellung der Biologie von *Phytomyza rufipes* Mg., eines den Entomologen bekannten, aber von der Praxis wegen der Art seines Auftretens kaum beachteten Blumenkohl-Schädlings. Er verursacht durch den Fraß seiner Larven bei Jungpflanzen Verdickung und Verkrümmung des Stengels sowie Gelbherzigkeit; bei älteren Pflanzen minieren die Larven in Blattstielen und -rippen, im allgemeinen jedoch ohne viel Schaden anzurichten, da sie die Leitbündel unangetastet lassen. Beobachtungen über Auftreten im Rheinland während der letzten Jahre werden mitgeteilt, die Unterschiede von einigen anderen Minierinsekten angegeben,

die in Blumenkohlpflanzen vorkommen können. Eine Braconiden-Art wurde als Parasit des Schädlings, aber in relativ geringer Menge, erzüchtet. Die noch ungeklärten Bekämpfungsmöglichkeiten werden erörtert, die Fliege, ihre Puppe und das Fraßbild der Larven in einer Blattrippe photographisch abgebildet.
Bremer (Neuß).

Ticheler, J.: Enige bestrijdingsproeven tegen de bietenvlieg *Pegomyia hyoscyami* Panz. — Versl. Meded. Plantenz. k. Dienst **124,** 4 S., 1954.

Bei Feldversuchen zur Bekämpfung der Rübenfliege, die 1951 und 1953 in Holland durchgeführt wurden, brachte Parathion-Ölemulsion (150 ccm Wirkstoff je Hektar) schnelle Wirkung von geringer Dauer, DDT-Ölemulsion (0,75 l/ha) und Dieldrin-Ölemulsion (120 ccm/ha) langsamere aber ausreichende Wirkung von längerer Dauer, Von den sonst geprüften Stoffen war die Wirkung von Lindan nicht ausreichend, Aldrin gleich der von Dieldrin bei geringerer Dauer, Toxaphen uneinheitlich. Stärkere Niederschläge können den Vorteil aufheben, die Stoffe mit längerer Wirkungsdauer bieten. Bremer (Neuß).

Mukerji, S.: Morphology of the genital structures of some Indian Anobiidae and Ptinidae (Coleoptera, Bostrychoidea). — Records Indian Mus. Calcutta **52,** 129–136, 2 Abb., 5 Ref., 1955.

Die äußeren Geschlechtsorgane von den Anobiiden *Lasioderma serricorne* F., *Gastrallus indicus* Reitt., *Stegobium paniceum* L. und dem Ptiniden *Gibbium psyllioides* Czemp. werden beschrieben. Es wurde gefunden *L. serricorne* in Samen von Anis, Baumwolle und *Peucedanum graveolens*, in Zimt, Kardamom, Koriander, Datteln, Kokoskuchen, Sonnenblumenkuchen, Platanenblättern, Packmaterial aus Mohnblättern, gepreßten Hülsen von *Poinciana regia* und Tabak in verschiedenen Formen der Verarbeitung, *G. indicus* in Pappe, Büchern und Bucheinbänden, *S. paniceum* in Samen von Anis und Kümmel und *G. psyllioides* in Belladonna, Weizen und Vogelnestern. Weidner (Hamburg).

De Faria Estácio, F. L.: A entomofauna dos productos armazenados. Os *Tribolium* spp. (Coleoptera, Tenebrionidae). — Estudos, ensaios e documentos **18.** 96 S., 42 Abb., 11 Tab., 110 Ref., Lisboa 1956.

Morphologie, Biologie und Ökologie von *Tribolium confusum* Duv. und *T. castaneum* Herbst werden auf Grund der Literatur und eigener Untersuchungen vergleichend dargestellt. Zahlreiche gute Abbildungen, Kurven und Tabellen ergänzen den knapp gefaßten Text. Von den eigenen Untersuchungen sind folgende Ergebnisse hervorzuheben, wobei die eingeklammerten Zahlen jeweils für *T. castaneum* und die nicht eingeklammerten für *T. confusum* gelten. Die Eier sind 0,74 × 0,35 (0,70 × 0,40) mm groß, die frisch geschlüpften Larven 1,25 (1,10), die Puppen der Männchen 3,45 (3,35) und die der Weibchen 3,69 (3,40) mm. Die durchschnittliche Entwicklungsdauer währt bei 70–75% relat. Luftf. und 28,78° C für die Eier 5,25 (3,69), Larven 19,84 (17,55) und Puppen 6,71 (6,14) Tage und bei 23,34° C entsprechend 12,41 (10,09), 42,81 (44,54) und 8,99 (8,23) Tage. Der Entwicklungs-Nullpunkt wurde nach der Blunckschen Wärmesummenregel für die Eier mit 14,7 (16,1), Larven 18,5 (19,7) und Puppen 7,1 (7,1)° C errechnet. 51° C töten bei einer Einwirkungszeit von 10 Minuten 90% und bei 15 Minuten 100% der Käfer und ihrer Entwicklungsstadien ab. Im Wahlversuch ziehen die Imagines beider Arten Mehl allen übrigen angebotenen Nahrungsmitteln vor. Aus der Verbreitungskarte, die sich auf eine umfangreiche Tabelle der in der Literatur angegebenen Fundorte und Nahrungsstoffe stützt, erkennt man, daß *T. castaneum* mehr in den Tropen und *T. confusum* mehr in den gemäßigten Zonen gefunden wurden. In Hafenstädten kommen beide zusammen vor. Weidner (Hamburg).

Purnendu Sen: On the bionomics and post-embryonic development of *Eurytoma saliciperdae* Mayr, a supposed Chalcidoid parasite of the cecidomyiid or gallmidge *Rhabdophaga saliciperda* (Duf.). — Records Indian Mus. Calcutta **52,** 137–150, 3 Abb., 26 Ref., 1955.

Eurytoma saliciperdae Mayr, die bisher als Parasit der *Rhabdophaga* (*Helicomyia*) *saliciperda* Duf. gegolten hat, lebt phytophag als Einmieter in den Gallen. Sie hat eine Generation im Jahr. Die Imagines schlüpfen im Mai und Juni. Die Weibchen legen in Gefangenschaft nicht mehr als 12 Eier und leben bis zu 9 Tagen. Die Eier werden nicht an Eier, Larven oder Puppen der Gallmücke abgelegt, sondern unter die Rinde der durch die Gallen verdickten Zweige. Das 1. Larvenstadium

hat nur ein Paar Stigmen am Mesothorax, das 2. hat 8 und das 3. und 4. jeweils 9 Paare. Die Puppenzeit dauert 10–15 Tage. Die Verpuppung findet Ende April bis Mai statt. Weidner (Hamburg).

Urquhart, F. A.: A new locality record for the termite in Ontario. — Canad. Ent. **86,** (1954), 576, 1955.

Im September 1954 wurde eine ausdauernde und anscheinend isolierte Kolonie von *Reticulitermes flavipes* (Kollar) in Kincardine, Bruce County, Ontario, Kanada unter Schutt gefunden. Weidner (Hamburg).

Ciampolini, M. & Zocchi, R.: La lotta antitermitica in Toscana. Mezzi adottati per la disinfestazione e la difesa della Certosa di Firenze. — Redia **39,** (1954) 309–325, 3 Taf., 6 Abb., 1 Karte, 10 Ref., Florence 1955.

Nach weiteren Mitteilungen über Schäden durch *Reticulitermes lucifugus* Rossi in Häusern von Toskana wird über die Bekämpfungsmaßnahmen im Kloster Certosa bei Florenz berichtet. Sie bestanden in Vernichtung von Brutstätten außerhalb der Gebäude, Schutzbehandlung des Erdbodens mit einer Mischung von DDT und BHC, Verwendung verschiedener Insektizide und Gase im Innern der Gebäude, Entfernung des zerstörten Holzes, teilweise nach Behandlung mit Pentachlorphenol oder anderen Chemikalien und Schutzbehandlung des verbleibenden Holzwerkes. Weidner (Hamburg).

Schmidt, H.: Studien an darmbewohnenden Flagellaten der Termiten. II. Mitteilung: Holzteilchen als Zelleinschlüsse und Nahrung bei *Trichonympha* und *Joenia.* — Zeitschr. Parasitenk. **17,** 269–275, 5 Abb., 14 Ref., 1956.

Die Flagellaten *Trichonympha agilis* Leidy, Darmsymbiont von *Reticulitermes lucifugus* Rossi, und *Joenia annectens* Grassé, Darmsymbiont von *Kalotermes flavicollis* F., nehmen aus der Darmflüssigkeit durch die Zellbasis Holzstückchen auf, die allmählich in das Entoplasma, bei *T. agilis* der trophischen Zone, versinken, ohne daß dabei besondere Veränderungen am Zellkörper wahrgenommen werden können. Weidner (Hamburg).

Dehnel, P. A. & Segal, E.: Acclimation of oxygen consumption to temperature in the American cockroach (*Periplaneta americana*). — Biol. Bull. **111,** 53–61, 3 Abb., 20 Ref., 1956.

Der Sauerstoffverbrauch von Larven und Imagines der *Periplaneta americana* L., die 1–3 Wochen lang bei 10°, 16° oder 26° C gehalten worden waren, ist (ausgedrückt als Funktion des Körpergewichtes und festgestellt bei 20° C innerhalb von 1–3 Stunden) bei den bei tieferer Temperatur gehaltenen Tieren höher. Auch wenn diese Messungen bei verschiedenen Temperaturen zwischen 10 und 25° C gemacht werden, verbrauchen die kalt adaptierten Tiere immer mehr Sauerstoff pro Gramm Körpergewicht in der Stunde als gleichschwere warm adaptierte. Kleine Imagines reagieren bei niederer Akklimationstemperatur mit einem größeren Anstieg des Sauerstoffverbrauchs als große Imagines, die Larven mit einem größeren als die kleinen Imagines. Weidner (Hamburg).

Pozděna, J. & Brčák, J.: Účinnost BEF proti červotoči špižnimu (*Stegobium paniceum* L.). The effect of BEF on *Stegobium paniceum* L. — Zool. Listy (Folia Zoologica) **5,** 173–177, 2 Abb., 5 Ref., 1956. (Tschechisch mit russischer und englischer Zusammenfassung).

Durch Versuche wurde festgestellt, daß Benzol-Äthylformiat (BEF, tschechoslowakisches Patent Nr. 83 140) zur Bekämpfung von *Stegobium paniceum* L. brauchbar ist, wenn es in leeren Räumen mit einer Dosierung von 90 ccm/m³ und in mit Backwaren gefüllten mit einer solchen von 200–250 ccm/m³ und bei einer Temperatur von 20° C angewendet wird. *Lariophagus distinguendus* Först. ist als Imago empfindlicher gegen das Gas, seine in den Käferlarven parasitierenden Larven aber werden selbst von den hohen Konzentrationen nicht alle abgetötet. Daher wird sein biologischer Effekt nach Durchführung einer Begasung vervielfacht.

Weidner (Hamburg).

Pence, R. J.: The tolerance of the drywood termite *Kalotermes minor* Hagen, to desiccation. — Journ. econ. Entom. **49,** 553–554, 3 Abb., 5 Ref., 1956.

Kalotermes minor Hagen ist sowohl an sehr große Trockenheit als auch Feuchtigkeit angepaßt. In feuchtigkeitsgesättigter Luft sind die Körper der Termiten groß und prall. Setzt man sie in einem Glas einem trockenen Luftstrom aus, nachdem man Kot und Fraßmehl entfernt hat, so kriechen sie dicht zusammen,

um sich vor Austrocknung zu schützen, und bleiben 1–2 Tage so, bis sie die Spalte zwischen Holz und Glas abgedichtet haben. Vor Austrocknung schützen sie sich durch Errichtung von Kartonbauten, in denen die Feuchtigkeit länger bleibt. Im Sommer Südkaliforniens erreicht das von den Termiten bewohnte Holz Temperaturen bis zu 65,5° C und einen Feuchtigkeitsgehalt von nur 2,5–3%. Sie können diese extremen Verhältnisse nur aushalten, weil sie das sie umgebende Mikroklima regulieren können. Durch Infrarotstrahlen erwärmt, sterben sie schon bei 54,7° C. Im Ofen getrocknetes und im Exsikkator aufbewahrtes Holz kann von ihnen fast ebensogut wie nicht getrocknetes frei im Zimmer aufbewahrtes Holz bewohnt werden. Bringt man sie dann wieder in feuchtigkeitsgesättigte Luft, trinken sie etwa 1 Minute lang, werden prall und zeigen nach 24 Stunden wieder ihre normale Lebenstätigkeit, ohne irgend welchen Schaden genommen zu haben.

Weidner (Hamburg).

Fröhlich, G.: Zur Biologie und Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), N. F. **10 (36)**, 123–128, 1956.

Verf. hat seine biologischen Studien über die Kohlschotenmücke wesentlich erweitert und auch die noch sehr problematische Bekämpfung des Schädlings mit in den Kreis seiner Untersuchungen einbezogen. — Der Flug der Mücken ist stark von der Witterung abhängig. Hinreichende Feuchtigkeit erwies sich als noch wichtiger für die Entfaltung eines Massenfluges als die Temperatur. Durch Aufhängen von Leimstreifen in Bodennähe gelang es, außer Weibchen auch zahlreiche Männchen zu fangen. Hieraus wird gefolgert, daß sich die Copula am Schlüpfort abspielt. In den Zuchten des Verf. schlüpften Männchen und Weibchen im Verhältnis von 1 : 1,3, und zwar erschienen die Männchen besonders morgens, während die Weibchen erst später am Vormittage zu schlüpfen pflegten. Daß die Mücken Nahrung aufnehmen, konnte nicht beobachtet werden. Gelegentlich des bei günstigem Wetter verlaufenden Fluges der 2. Generation konnten 2 Tagesmaxima festgestellt werden: zwischen 11 und 12 und nachmittags zwischen 17 und 18 Uhr. Eiablage konnte nur im Fruchtknoten und in den jungen Schoten beobachtet werden, niemals in Knospen und Trieben, was Ref. heute ebenfalls nicht für möglich hält. Die Eigelege der 2. Generation enthielten durchschnitltich mehr Eier als die der 1. Generation. Im Jahre 1952 konnten 5 Generationen festgestellt werden. Für die Dauer des Überliegens der Larven scheint die Bodenfeuchtigkeit eine entscheidende Rolle zu spielen. Sommerraps war stärker befallen als Winterraps. Bei Bekämpfungsversuchen bewährten sich Toxaphen-Präparate. Zur Feststellung des Bekämpfungstermines kann man sich der Gelbschalen nach Möhricke bedienen.

Speyer (Kitzeberg).

Lassack, H.: Ein Beitrag zur Rassenfrage der Rübenblattwanze (*Piesma quadrata* Fieb.). — Zeitschr. „Zucker", **8**, 127–129, 1955.

Verf. hat Wanzen, die auf Atriplex an Salzstellen lebten, mit Wanzen aus Rübenfeldern morphologisch verglichen und Tiere beider Herkünfte miteinander gekreuzt. Auch ihre Fähigkeit, das Kräuselvirus zu übertragen, wurde geprüft. Durch diese Versuche konnte bewiesen werden, daß eine Trennung in infektiöse und nichtinfektiöse biologische Rassen von *Piesma quadrata* nicht möglich ist.

Speyer (Kitzeberg).

Vogel, W., Gerber, B. & Staub, A.: Einige Beobachtungen über Biologie und Bekämpfung des Frostspanners. — Schweiz. Z. Obst- u. Weinb., **65**, 28–33, 1956.

Um die Bekämpfung des Frostspanners (gemeint ist offenbar der Kleine Frostspanner, *Cheimatobia brumata* L.) wirkungsvoller und rationeller gestalten zu können, haben sich die Verff. bemüht, seine nach ihrer Ansicht noch ungenügend erforschte Lebensgeschichte in einigen wichtig erscheinenden Punkten aufzuklären. Da die Weibchen, die bekanntlich nur kurze Flügelstummel besitzen (sie sind keineswegs flügellos, wie die Verff. schreiben), nicht aktiv von einem Baume zum andern fliegen können, und da auch die erwachsene Raupe sehr träge ist, kann die Verbreitung der Art nur passiv erfolgen. Die Richtigkeit der nicht neuen Erkenntnis, daß die frisch geschlüpften Räupchen an ihrem Spinnfaden hängend schon durch einen leichten Windstoß fortgetragen werden können, konnte von den Verff. durch Beobachtungen in der freien Natur bestätigt werden. Nicht gespritzte Bäume sind daher für die Nachbarschaft eine gefährliche Infektionsquelle. Wichtig ist die Feststellung, daß bei weitem die Mehrzahl aller Eier in den obersten Ästen der Kronen abgelegt wird, und daß daher bei der Winterspritzung die Wipfelpartien besonders

sorgfältig behandelt werden müssen. Eine starke Frostspannerkalamität brach 1955 durch eine — nicht näher gekennzeichnete — Infektionskrankheit zusammen. Daher lohnt sich eine laufende Überwachung des Massenwechsels, um Befallsprognosen stellen zu können. Speyer (Kitzeberg).

Wildbolz, Th., Vogel, W. & Henauer, A.: Wanzenschäden an Glockenäpfeln. Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau, **64**, 531–534, 1955.

Die Verff. haben in vielen Glockenäpfel-Anlagen der Schweiz, besonders im Thurgau, im Jahre 1955 schwere Beschädigungen der Früchte beobachtet und als Urheber der Schäden Wanzen festgestellt, die als Eier — in die Rinde der Bäume versenkt — überwintern. Andere Äpfelsorten wurden nicht geschädigt. Die Blatt- und Fruchtschäden werden beschrieben und abgebildet. Neben zahlreichen anderen, räuberisch lebenden Capsiden-Arten fanden die Verff. auch *Psallus ambiguus* Fall. in großen Mengen und führen die beschriebenen Schäden auf diese Art zurück. Daß Zschokke, 1922, *Ps. ambiguus* nicht als Fruchtschädling bezeichnet hat, ist den Verff. bekannt. Die von den Verff. auf *Ps. ambiguus* zurückgeführten Schäden ähneln weitgehend denen, die Ref. als Folgen der Stiche von *Plesiocoris rugicollis* Fall. beschrieben hat (vgl. diese Zeitschr. **44**, 122–150, 161–183; ferner Abraham, **45**, 463–474; **46**, 225–240; **48**, 18–27). Wenigstens ein Teil der Capsiden muß als polyphag bezeichnet werden, sie saugen an Pflanzen wie an Tieren. Zu dieser polyphagen Gruppe gehört nach den Beobachtungen des Ref. und anderer Autoren auch *Psallus ambiguus*. — Eine weitere Klärung der Zusammenhänge erscheint wünschenswert. Die Verff. stellten fest, daß Winterspritzungen gegen *Ps. ambiguus* nur ungenügend wirken, während sie Spritzungen vor und nach der Blüte bei stärkerem Befall empfehlen. Speyer (Kitzeberg).

Vogel, W.: Vergleichende Messungen an den Fühlern der Larven von *Melolontha vulgaris* F. und *M. hippocastani* F. — Mitt. schweiz. entom. Ges. **25**, 131–139, 1952.

Die beiden Maikäferarten kommen in großen Teilen Europas nebeneinander vor, aber meist herrscht regional eine Art so sehr vor, daß die Population praktisch rein ist. Die Larven können nicht mit Sicherheit voneinander unterschieden werden und auch bei dieser Unterscuhung ist ein einfaches und eindeutiges Merkmal zur Unterscheidung nicht gefunden worden, doch glaubt der Verf. der Lösung der Aufgabe näher gekommen zu sein. Friederichs (Göttingen).

Schread, J. C.: Systemic insecticides to control mealybug, scale, aphids and cyclamen mite on ornamentals. — The Connecticut agr. Exp. Stat. New Haven, Circ. 200, 18 p., 1956.

Von den z. B. gegen Wolläuse (*Pseudococcus citri*) so wertvollen innertherapeutischen Mitteln erwies sich gegen diese Art am stärksten wirksam Thimet 1:200 (keine überlebenden Läuse), aber auch bei Cystox 1:200 und 1:400 überlebten nur einzelne. Gegen *Coccus hesperidum* an *Nephtytis* war Cystox nicht sehr wirksam; Wiederholung der Behandlung mit der stärksten Lösung (1:800) tötete die Pflanze. *Evonymus* ertrug die Konzentration 1:1600 ohne wesentlichen Schaden mit 100-prozentiger Wirkung. Dasselbe wurde mit Thimet 1 : 800 erreicht. Geranium-Pflanzen wurden von Blattläusen mit Thimet 1:3200 ohne Schaden für die Pflanzen befreit, durch 1:1600 beschädigt. Thimet war auch wirksam gegen die Cyclamen-Milbe (*Tarsonemus pallidus*) an verschiedenen Pflanzen, Malathion gegen Wollläuse an Citrus. Friederichs (Göttingen).

Vogel, W.: Der Einfluß der Witterung auf den Ausflug und die Ovarialentwicklung des Maikäfers. — Landw. Jahrb. Schweiz **69** (N. F. 4), 971–999, 1955.

Wenn die Käfer zufolge Witterung des Vorfrühlings (Horber 1953) zum Ausflug bereit sind, setzt an warmen Abenden nach niederschlagsfreien Tagen der Flug an die Waldränder ein. Je nach den topographischen und meteorologischen Verhältnissen kann sich diese Wanderung auf einige schwache Vorflüge, 2–5 Hauptflüge und einige Nachflüge verteilen. Die Abwanderung kann durch Niederschläge und Kälteperioden unterbrochen werden. Im äußersten Fall können mehr als 2 Wochen zwischen dem ersten und dem letzten Hauptflug liegen. — Eine Eiserie braucht zur Entwicklung rund 6–25 Tage, auf die sich die notwendige Temperatursumme von rund 60–70° C verteilt. Die Weibchen bleiben während der Eiablage mindestens 2 Tage im Boden. Der 2. Ausflug ist nicht mehr so stark an die Dämmerung gebunden wie der erste. Regelmäßig kommt eine 2. und 3. Eiablage vor, deren praktische Bedeutung jedoch gering ist. In der 2. Hälfte der Flugperiode ist

die Überwachung schwierig, weil die Populationen sich durch Abwanderung von Individuen in das Waldesinnnere stark entmischen (siehe das folgende [illegible]rat). Friederichs [illegible]gen).

Anonym: Neuere Erfahrungen mit dem Lärchenblasenfuß. — Forst- u. Holzwirt, **10**, 287–289, 308–310, 1955.

Das Schadauftreten des Lärchenblasenfußes (*Taeniothrips laricivorus* Krat.) war Hauptthema einer Arbeitstagung im Forstzoologischen Institut Hann.-Münden. Vorträge und Diskussionen befaßten sich mit folgenden Hauptpunkten: Überwinterung der Schädlinge; Abhängigkeit der Schäden von individuellen, rassischen oder standörtlich bedingten Qualitäten der Wirtsbäume; Abhängigkeit der Gradation des Blasenfußes von der Witterung (direkt sowie indirekt über die Widerstands- bzw. Regenerationsfähigkeit der Lärche); direkten Bekämpfungsmaßnahmen und waldbaulicher Prophylaxe. Thalenhorst (Göttingen).

Anders, O.: Rüsselkäferfraß an *Tsuga heterophylla*. — Anz. Schädlingsk., **28**, 24, 1955.

Unter Kiefernschirm angebaute Jungpflanzen von *Tsuga heterophylla* wurden von *Brachyderes incanus* L. (der sonst als ausgesprochener Kiefernschädling auftritt) und dem mehr polyphagen *Strophosomus rufipes* Steph. beschädigt (Schartenfraß an Maitrieben). Thalenhorst (Göttingen).

Postner, M.: Beschädigung von Jungfichten und Jungbuchen durch Raupen des Großen Gabelschwanzes, *Dicranura vinula* L. (*Notodontidae, Lepidopt.*). — Anz. Schädlingsk., **28**, 168–169, 1955.

Dicranura vinula L. lebt als Raupe an Pappeln und Weiden. Die Verpuppung erfolgt gewöhnlich am Stamm; dabei wird eine Mulde genagt und aus den Nagespänen ein Kokon verfertigt. Auf diese Weise können gelegentlich junge Stämmchen auch anderer Holzarten tödlich geschädigt werden. Thalenhorst (Göttingen).

Postner, M.: Ungewöhnliche Schäden durch Holzwespen (*Siricidae, Hym.*). — Anz. Schädlingsk., **28**, 103–104, 1955.

Siriciden können die merkwürdigsten Gegenstände beschädigen, die ihnen beim Ausschlüpfen aus befallenem Holz im Wege sind: ein Buch, Bleimäntel von Kabeln bzw. (Zitat) die Bleiverkleidung von Säurebottichen. Verf. macht darauf aufmerksam, daß heutzutage vielfach zu frisches Holz verbaut wird; man hört infolgedessen nicht selten von Holzwespenschäden. Prophylaktisch (auch gegen andere, gefährlichere Holzzerstörer) sollte jedes Bauholz grundsätzlich imprägniert werden. Thalenhorst (Göttingen).

Kleinschmit, R.: Schäden an Zapfen der Europäischen Lärche (*Larix decidua* Miller) durch die Lärchensamenfliege (*Chortophila laricicola* Karl). — Anz. Schädlingskunde, **28**, 129–131, 1955.

Anläßlich einer Ausmessung von Zapfen verschiedener Einzelindividuen und Pfropfklone der europäischen Lärche wurden mehr oder weniger starke Deformationen festgestellt, die die geplanten Untersuchungen (Kennzeichnung von Klonen und Provenienzen nach der Zapfengröße und -form) empfindlich störten. Urheber war die Samenfliege *Chortophila laricicola* Karl, deren Befall überdies eine bis zu 80%ige Minderung der Samenernte zur Folge hatte. Die Schäden können zumindest in wertvollen Samenplantagen von erheblicher Bedeutung sein und Gegenmaßnahmen erfordern. Thalenhorst (Göttingen).

E. Höhere Tiere

Wijngaarden, A. van & Vries, H. de: Zou de syrische Goudhamster, *Mesocricetus auratus* Waterhouse, zich in Nederland kunnen vestigen; — Versl. en Meded. Plantenz.k. Dienst 127, 224–277, Jaarb. 1954/1955.

Man ist sich noch nicht ganz einig darüber, ob *Mesocricetus auratus* eine selbständige Art ist oder eine Unterart von *M. raddei* Nehring. Über weite Teile von Europa und Amerika als Labortier gehalten, sowie als Kinderspielzeug, entkommt das Tier gelegentlich und hat gezeigt, daß es auch in unseren Breiten schlafend wie wachend überwintern kann. Es besteht die Gefahr, daß der Goldhamster sich zu einem Feld- und Vorratsschädling entwickelt. Erna Mohr (Hamburg).

Wijngaarden, A. van: De bestrijding van de Muskusrat, *Ondatra zibethica* L. in Nederland. — Vakblad voor Biologen **35,** 68–74, 1955.

Die ersten in das Gebiet der Niederlande vordringenden Bisamratten wurden 1941 bei Valkenswaard, 1942 bei Rijsbergen in Nordbrabant und Westdorpe gefangen, 1943 bei Hoge- und Lagezwaluwe, sowie 1945 in St. Oedenrode und Tilburg. 1946 wurde die erste Kolonie entdeckt und zwar bei Valkenswaard. Sie wurde zwar schnell ausgehoben, doch bildeten sich neue Kolonien. Daraufhin wurde der erste offizielle Bisamrattenfänger angestellt, und man konnte den Vormarsch bei Eindhoven stoppen, doch nahmen die vordringenden Einzeltiere zu. Nach Einstellung eines zweiten Fängers ließ sich zwar das befallene Areal verringern, nicht aber die Zahl der Ratten. 90% der Tiere werden innerhalb einer 20 km breiten Grenzzone gefangen, bis 1. Januar 1955 3716 Stück. Seit 1953 werden die Tiere auch in Belgien bekämpft, und daraufhin begannen ab 1954 die niederländischen Fangziffern zu sinken. Man glaubt mit Hilfe erfahrener Bisamrattenfänger die Niederlande wieder völlig frei zu bekommen und durch internationale Zusammenarbeit in ganz Westeuropa Erfolg voraussagen zu können. Erna Mohr (Hamburg).

Frank, F. & Trappmann, W.: Grundlagen, Möglichkeiten und Methoden der Sanierung von Feldmausplagegebieten. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8,** 147–158, 1956.

In Gebieten mit überwiegendem Grünlandanteil, hohem Heulandanteil und unvollkommener Beweidung können die Feldmäuse ein recht ungestörtes Dasein führen. Solches sind daher die Hauptplagegebiete. Im Ackerland, namentlich dem intensiv genutzten, haben die Mäuse viel weniger Ruhe und können keine derartige Bestandsdichte erreichen wie auf Grünland. Zur Sanierung solcher Plagegebiete muß die Kultursteppe aufgegliedert werden. In Streusiedlungen mit starker natürlicher Verbauung und intensiver Bewirtschaftung gibt es keine Feldmausplagen, in Randsiedlungen mit geringer natürlicher Verbauung und extensiver Bewirtschaftung überall. Wenn bei Neukultivierungen diese Gesichtspunkte von Anfang an mit berücksichtigt werden, braucht man nur anfangs mit einem nennenswerten Feldmausbefall zu rechnen; mit dem Fortschreiten der Bewirtschaftung verringern sich die Lebensmöglichkeiten der Feldmäuse immer mehr. Schwieriger als Vorbeugen ist die Sanierung von Plagegebieten, die sich nur durch Beseitigung des Kultursteppen-Charakters, wasserwirtschaftliche Maßnahmen und Intensivierung der Landwirtschaft erreichen läßt. Vorläufig wird man zwar auch noch die Hilfe einer chemischen Bekämpfung mit in Anspruch nehmen, doch haben die Erfahrungen der letzten Jahre gelehrt, daß man damit allein nicht auskommt. Wohl aber kann sie bei vorbeugenden wie bei sanierenden Maßnahmen unterstützen. Jedenfalls dürfte es möglich sein, durch Maßnahmen landeskultureller und bewirtschaftungstechnischer Art, vielleicht unterstützt durch chemische Methoden, die Feldmausplagen vielenorts völlig zum Erlöschen zu bringen. Erna Mohr (Hamburg).

Krump: Ergebnisse der Toxaphen-Bekämpfungsversuche gegen Erdmäuse. — Allgem. Forstzeitschr. 1956, Nr. 15, 3 S.

Konzentration von 1,5 kg Toxaphen-Emulsion je Hektar ist unzureichend. 3 kg je Hektar bei geringem Graswuchs ausreichend, bei starkem nicht. 4 kg und mehr Toxaphen-Emulsion je Hektar hat stets gute Wirkung. Bei den gebräuchlichen Rückenspritzen bewiesen sich 400 l/ha als ausreichend. Bei Verwendung des Hochdruck-Sprüh- und Stäubegeräts AS 1 der Firma Reitter & Schefenacker, Eßlingen/Neckar, genügten bei gleichem Erfolg 50–70 l/ha. Anschaffungskosten 600.— DM dürften durch die erhebliche Wassereinsparung und rascheren Arbeitsablauf bald wieder eingespart sein. — Bekämpfung bei Schnee ist wirkungslos; beste Bekämpfungszeit liegt im Herbst, bevor mit dem Welken der Gräser Forstpflanzen befallen werden. Die Wirksamkeit hält etwa 4 Wochen an. Großschäden durch die Erdmaus können so erfolgreich bekämpft und unterbunden werden. Schädigungen anderer Tiere konnten nicht festgestellt werden. Kaninchen vertragen selbst Konzentrationen von 6 kg/ha gut. Erna Mohr (Hamburg).

Wijngaarden, A. van: Vorläufige Ergebnisse der Populationsuntersuchung an Feldmäusen in der Betuwe. — Zft. Säugetierkunde **20,** 1952, 61–69 (1955).

Nach der schweren Plage von 1949 lebten im Herbst 1950 im Grünland nur vereinzelt Feldmäuse; auch fand man praktisch keine Löcher. Im Frühjahr 1951 war es ebenso. Ab Herbst 1951 nahm die Besiedlung rapide zu. Im Frühjahr 1953 war aber nirgends mehr ein bewohntes Mauseloch im Grünland zu finden; im Frühjahr 1954 aber ging es von vorne an. Die Grünlandversuchsfelder, auf denen 1952

Plagen festgestellt wurden, lagen alle auf sogenannten Beckentonböden, also auf den Böden mit dem höchsten Wasserstand. Das Vermögen einer Feldmauspopulation, 1952 in der Betuwe sekundäre Biotope wie das Grünland zu besiedeln, hing also mit den Eigenschaften dieser Beckentonböden zusammen; vielleicht liegt es daran, daß die Raine in den Becken viel weiter von der bewohnten Welt liegen und somit weniger stark beweidet oder gemäht werden. Die Plagen setzen umso eher und heftiger ein, je größer das Beckentongebiet ist. Es gibt also einen Zusammenhang zwischen Landschaftstypus und Feldmäuseplage. Es soll versucht werden dem Problem mit Feldmarkierungen und Wiederfang näher zu kommen, sowie in Mäusegärten von 100–120 m² Überbevölkerung entstehen und vergehen zu lassen, also unabhängig von evtl. Eindringen einander fremder Tiere.

Erna Mohr (Hamburg).

Ophof, A. J. & Vries, H. de: Het Weigeren van Lokaas met Scilla door bruine ratten bij herhalt aanbieden. — Versl. Meded. Plantenz.k. Dienst 127, 211–215, Jaarb. 1954/1955.

In der Praxis zeigt sich, daß bei der Rattenbekämpfung durch Meerzwiebeln nur anfangs Erfolge zu verzeichnen sind. Trotzdem ist aus verschiedenen Gründen in Holland die Anwendung von Meerzwiebeln nach wie vor in Übung. Gewöhnung der Wanderratten an das Meerzwiebelgift und damit Immunität dagegen tritt nicht ein, doch erkennen die Tiere mit der Zeit den Köder als gefährlich. Wenn man schon bei dem gleichen Gift bleiben will oder muß, soll der Köder selbst häufig gewechselt werden, doch kriegen die Tiere auch das heraus und verweigern die weitere Aufnahme. Dann sollte man zu Anticoagulans wie Warfarin oder Cumachlor greifen, die sehr geeignet sind. Diese Gifte verursachen keine solchen Symptome, die von den Ratten gedeutet werden können und machen sie deshalb nicht köderscheu. Die Verweigerung von mit Meerzwiebeln vergifteter Lockspeise beruht in erster Linie auf Wiedererkennen des Köders; das Wiedererkennen des Giftes selbst ist nur von untergeordneter Bedeutung. Erna Mohr (Hamburg).

Tammes, P. M. L. & Vries, H. de: Het nitvoeren van zg. „Op-en-neer-proeven" of „Ladder proeven" bij onderzoek van vergiften tegen ratten. — Versl. Meded. Plantenz.k. Dienst 127 9 pp., 3 figs., Jaarb. 1954–1955.

Um Ratten zu sparen, werden die zu prüfenden Gifte den Tieren mit der Magensonde direkt beigebracht. Von einer als geeignet erachteten Dosis wird stufenweise mehr oder weniger verabfolgt, bis man die richtige Dosis feststellen kann. Zu kleine Stufen vergrößert die Zahl der Versuche unnötig, zu große machen sie ungenau. Es wurden keine Unterschiede festgestellt in der Empfindlichkeit von weiblichen Wanderratten einerseits und männlichen wie weiblichen gescheckten Hauben-Ratten. Die Versuche wurden ausgeführt mit Cyclotrimethyleen-Trinitramin.

Erna Mohr (Hamburg).

McClure, H. E.: Protecting Grain Fields in Japan from Pilferage by Birds. — Journ. Wildlife Managem., **20**, 462–464, 1956.

Obgleich die Vögel in Japan nicht allzu zahlreich sind, so können sie sich dennoch zu bestimmten Jahreszeiten derart konzentrieren, daß sie schädlich werden und bekämpft werden müssen. Dabei verursachen Feldsperling (*Passer montanus*), Grauer Star (*Sturnus cineraceus*), Grünling (*Chloris sinica*) und Bergfink (*Fringilla montifringilla*) Schäden durch den Verzehr von Getreide und Reis. Die verschiedenen Reiherarten treten im Frühjahr vor allem die Reisbeete nieder. Die Nutzungsberechtigten der Saatbeete und Felder bedienen sich der verschiedensten Abwehrgeräte, wie Knallgerät (mit Karbid gefülltes Bambusrohrstück. Vergleichbar mit unserem Knallschreck, der Ref.), grobmaschige Netze, Windrätschen, glänzende Folienstreifen, Spiegel, grell bemalte zwischen 2 Pfählen befestigte Drachen usw. Aber auch der Abschuß von Schadvögeln und das Zerstören ihrer Nester ist gebräuchlich. Alle diese Abwehrmaßnahmen von teilweise recht zweifelhaftem Wert sind nur durchführbar, weil in Japan die meist nur von einer Person bewirtschafteten Felder und Beete im Durchschnitt kleiner als 1 acre (0,40467 ha) sind. Etwas sonderbar mutet es uns an, daß zum Fernhalten der Schadvögel auch aus Papiermaché hergestellte Köpfe budhistischer Schutzpatrone in ein Reis- oder Getreidefeld gestellt werden, wo sie als sogenannte „stille Beter" die Ernten sichern sollen.

Przygodda (Essen).

Summers-Smith, D.: Mortality of the House Sparrow. — Bird Study, **3**, 265–270, 1956.

Die Mortalität alter und junger Haussperlinge (*Passer domesticus*) im Jahreszyklus wurde mittels eines von der „British Trust for Ornithology" ausgearbeiteten Schemas sowie an Hand farbig beringter Vögel ermittelt. Der Höhepunkt der Sterblichkeit lag bei den Altsperlingen in der Brutsaison, also in den Monaten April bis Juli (54% der Gesamtmortalität). Die restlichen 46% verteilten sich etwa je zur Hälfte auf die Viermonat-Zeiträume August/November und Dezember/März. Die Todesursache sind Verfolgung, Krankheiten und Verhungern, die z. T. eine Folge der physischen Überbeanspruchung durch die schnell aufeinanderfolgenden 2–3 Bruten sind. Tod infolge Vergreisung ist außerordentlich selten. Der Anteil der Geschlechter ist gleich. Die jährliche Mortalität alter Sperlinge bezogen auf sämtliche Altsperlinge der Population beträgt 39–42%. Bei den meisten anderen Sperlingsvögeln (*Passeres*) beläuft sich diese nach Lack auf 42–72%. Von den Jungsperlingen gehen im Laufe des ersten Lebensjahres ungefähr 70% ein. Der durch Beringung ermittelte langlebigste Haussperling in England erreichte ein Alter von 6 Jahren und 9 Monaten. Przygodda (Essen).

Lack, D. & Ridpath, M. G.: Do English Woodpigeons migrate? — British Birds, **48**, 289–292, 1955.

In den Herbst- und Wintermonaten erleiden die Kohlanbauer in Westdeutschland vielfach starke Schäden, vor allem am Advents- aber auch am Rosenkohl durch den Fraß der hier durchziehenden bzw. rastenden Ringeltauben (*Columba palumbus*). Es ist in diesem Zusammenhang natürlich interessant zu wissen, aus welcher Gegend die Tauben herkommen. Sicher läßt sich diese Frage natürlich nur durch das Beringungsexperiment klären. Dennoch verdienen die Unternehmungen der beiden englischen Verff. unsere größte Aufmerksamkeit, die unter Zuhilfenahme verschiedener Mitarbeiter durch Beobachtungen zu klären versuchten, ob und wohin die in England beheimateten Ringeltauben wandern. Es konnten starke, hauptsächlich südlich (Herbst) gerichtete Wanderbewegungen der Ringeltauben in England festgestellt werden. Teilweise flogen sie auch nach Süden auf die See hinaus, so daß sie für das unbewaffnete Auge nicht mehr zu erkennen waren. Mit dem Feldstecher konnte jedoch stets festgestellt werden, daß sie wieder zur Insel zurückkehrten. Die Verff. halten es dennoch für möglich, daß sich mit diesen Flügen auf die See auch echte Wanderungen verbinden. Beweisen konnten sie das jedoch nicht. Die Ortsbewegungen der Ringeltauben über England ließen sich bisher nur als Ab- und Zuflug von bzw. zu Rastplätzen deuten. Zur endgültigen Klärung dieses Problems regen Verff. zu weiteren Beobachtungen an, die von Ridpath und Murton in Verbindung mit der „British Trust for Ornithology" organisiert werden sollen.

Przygodda (Essen).

Türcke, F.: Schutzmaßnahmen gegen Verbiß- und Schälschäden. — Anz. Schädlingsk., **28**, 134–137, 1955.

Das Problem des Wildschadens im Walde wird hier im größeren Bildfeld gesehen. Schuld trägt nicht zuletzt die Einengung des Wildes durch die Zivilisation: die letzten Einstände bieten keine ausreichende Äsung mehr. Als wichtigstes ist eine straffe, nach biologischen wie nach landschaftskulturellen Gesichtspunkten ausgerichtete Wildstandsbewirtschaftung unumgänglich. Auf dieser Grundlage lassen sich die Lebensbedingungen des Wildes verbessern und zusätzliche Schutzmaßnahmen durchführen. Die Anlage größerer Wildäcker verbietet sich aus ökonomischen Gründen; es gibt aber andere Möglichkeiten, dem Wild zusätzliche Äsung zu verschaffen (Herrichtung von Schneisen u. dgl. als Wildwiesen; Förderung von Weichhölzern; Winterfütterung). Die Anwendung des Zaunes sollte auf Kleinflächen beschränkt werden. Obwohl die verschiedenartigen, an ein wirksames Schutzmittel zu stellenden Anforderungen (Ungefährlichkeit für die Pflanzen, ausreichende und anhaltende Abwehrleistung, gute Applizierbarkeit) nicht leicht auf einen Nenner zu bringen sind, verfügt man heute doch schon wenigstens über einige brauchbare und preiswerte Präparate bzw. Verfahren. Es ist jedoch in besonderem Grade auf vorschriftsmäßige Anwendung zu achten, damit Fehlschläge vermieden werden. Thalenhorst (Göttingen).

Berr, A.: Bericht über die Anwendung und Wirkung des Wildverbiß- und Schälschutzmittels RVS. — Anz. Schädlingsk., **28**, 166–168, 1955.

Die neu angepflanzte, erheblichen Verbiß- und Schälschäden durch Rehwild, Hasen und Mäuse ausgesetzte Hecke eines Versuchsfeldes wurde erfolgreich und

dauerhaft durch das im Titel genannte, im wesentlichen durch einen mechanischen Effekt wirkende Mittel geschützt. Es werden die Einzelheiten der Applikation angegeben.
Thalenhorst (Göttingen).

Sy Chuan-Min: Studies on the control of black rot (*Ophiostoma fimbriatum*) of sweet potato. — Acta phytopathol. sinica **2**, 81–95, 1956 (chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Der Krankheitserreger wurde nach China im Jahre 1937 aus Japan eingeschleppt. Er hat sich schnell in Nordchina und in Teilen Ostchinas verbreitet und verursacht alljährlich größere Verluste. Der Pilz kann unter den Verhältnissen in der Umgebung von Peking im Boden 30–35 Monate lebensfähig bleiben. Im Laboratorium blieben Ascosporen und Konidien 120–150 Tage lebensfähig. Behandlung fleckenfreier Wurzeln mit Wasser von einer Temperatur von 51–54° C (11. Min) tötet oberflächlich anhaftende Sporen und möglicherweise auch Pilzmyzel unter der Wurzelschale bei noch nicht wahrnehmbarer Infektion.
Klinkowski (Aschersleben).

Hsia, W. P. & Wang, W. P.: A study on the gerbil, *Meriones unguiculatus* (Milne-Edwards), and its damage to agriculture at Paoch'ang Hsien. — Acta agric. sinica **7**, 239–246, 1956 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Über landwirtschaftliche Schäden durch *Meriones unguiculatus* (Milne-Edwards) wird aus dem Jahre 1951 aus der Inneren Mongolei berichtet. Die Verf. untersuchten eine Reihe von Bauten dieses Tieres und fanden, daß die Anlage der Bauten sehr kompliziert ist. Jeder Bau hat 2–5 Öffnungen, mehrere Tunnels und in der Regel nur ein Nest, in dem 5–6 Tiere zusammenleben. Gelegentlich wurden 1–2 vergrößerte Kammern gefunden, die als Ruheplatz dienen. Es können bis zu 5 Vorratskammern vorhanden sein. Es wurden bis zu 32,5 kg Getreide in einem Bau gefunden. Die Zahl der Jungen im Wurf beträgt 4–8. Die Untersuchungen erstreckten sich auf eine Feldfläche von 16 ha. Die ermittelten Bauten wurden mit Erde verschlossen, sofern sie befahren waren, wurden sie bereits am darauffolgenden Tag wieder von den Tieren geöffnet. Auf 1000 qm fand man 4 wieder geöffnete Bauten, so daß auf einem Hektar 68 Tiere leben, die einen Ernteverlust von 10% bedingen. Als Bekämpfungsmaßnahmen werden empfohlen: Bekämpfung im Frühjahr, bevor die Fortpflanzung einsetzt, Wiederholung vor der Ernte der Kulturpflanzen, nach der Ernte sind die Kulturpflanzen so schnell wie möglich vom Felde zu entfernen und schließlich sollen sich keine Grasflächen in Feldnähe befinden.
Klinkowski (Aschersleben).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursachen

Lin Kung-Hsiang: Observations on yellow shoot of Citrus. — Acta phytopathol. sinica **2**, 1–11, 1956 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Die Krankheit tritt in Südchina besonders schädigend in den Distrikten Chaoshan und Yuehchung der Provinz Kwangtung und im Distrikt Changchow der Provinz Fukien auf. Im letztgenannten Gebiet ist sie seit mehr als 70 Jahren bekannt und seit 30 Jahren epiphytotisch. In diesem Zeitraum sind Millionen von *Citrus*-Bäumen getötet worden. Der Befall kann in jedem Entwicklungsstadium erfolgen. Die charakteristischen Krankheitssymptome bestehen in einer allgemeinen Vergilbung der nahezu ausgewachsenen neuen Triebe, einem Abfallen der vergilbten Blätter und einer Wurzelfäule. Zusätzlich wurde beobachtet eine Blattmißbildung (abnorm groß oder verschiedenartig deformiert). Bei *Citrus sinensis* stellte man Internodienverkürzung fest. Mittelrippe, Seitenadern und angrenzende Gewebe älterer Blätter werden gelb. Die Mittelrippe und die Adern 1. Ordnung können vergrößert sein, verkorkt und platzen oft an der Unterseite. Erkrankte Bäume blühen früher und stärker, setzen aber nur wenige Früchte an. Bei stark erkrankten Bäumen reifen die Früchte vorzeitig, sind nicht normal ausgefärbt und oft deformiert. Entblätterung und Wurzelfäule nehmen mit fortschreitender Erkrankung an Stärke zu. Bäume bis zum Alter von 7 Jahren werden im Verlauf von 1–2 Jahren abgetötet. In den Baumschulen erfolgt das Absterben noch früher. Ältere Bäume lassen 2 Jahre nach Auftreten der ersten Symptome so stark in der Ertragsleistung nach, daß sie als unproduktiv zu bezeichnen sind. Fast alle *Citrus*-Arten sind anfällig. Der Anfälligkeitsgrad stuft sich wie folgt ab: Ponkan, Chiaokan, Chachihkan, Lukan, Tungkan (*Citrus reticulata*), verschiedene Sorten von *C. sinen-*

sis, Hungninmeng (*C. lemon* × *C. reticulata*), Nienchu (*C. reticulata*), Shangmayu (*C. grandis*) und Shihchichu (*C. mitis*). Über die Ursachen dieser Krankehit wird in einer späteren Arbeit berichtet werden. Klinkowski (Aschersleben).

Lin Kung-Hsiang: Etiological studies of yellow shoot of Citrus. — Acta phytopathol. sinica **2**, 13–42, 1956 (Chinesisch mit englischer Zusammenfassung).

Seit 30 Jahren wird über die Ursache dieser Krankheit diskutiert. Verantwortlich werden gemacht Wasserschäden, Infektion durch *Fusarium* und Virusinfektion. In eigenen Versuchen ergab sich kein Anhaltspunkt dafür, daß eine Beziehung zwischen Wasserschäden und Krankheitsentwicklung besteht. — 275 verfaulte Wurzeln von 52 erkrankten Bäumen wurden auf Nematodenbefall untersucht. Lediglich in 8 Wurzeln von 5 Bäumen fand man 34 nicht genauer identifizierte Nematoden, alle übrigen Wurzeln erwiesen sich als nematodenfrei. Nematoden kommen daher nicht als Krankheitsursache in Betracht. In Infektionsversuchen mit Fusarien, die aus verfaulten *Citrus*-Wurzeln isoliert worden waren, erwies sich, daß unter günstigen Bedingungen eine Wurzelinfektion bei geschwächten Bäumen erfolgen kann, diese Pilze jedoch nicht die eigentliche Ursache der Erkrankung darstellen. Untersuchungen über die Möglichkeit einer Virusinfektion wurden in den Jahren 1950, 1952 und 1953 ausgeführt. Die dreijährigen Infektionsversuche bewiesen, daß die Ursache der Erkrankung in einer Virusinfektion zu suchen ist. Der Verf. empfiehlt Quarantänemaßnahmen, um die weitere Ausbreitung der Krankheit zu verhindern. Klinkowski (Aschersleben).

VII. Sammelberichte

Chevaugeon, J.: Les maladies cryptogamiques du manioc en Afrique Occidentale. — Encyclopédie mycologique vol. XXVIII. Paris, Paul Lechevalier. 205 S., 30 Tafeln. 2 Karten. 1956. 4500.— Fr.

Maniok (*Manihot utilissima*) ist eine im warmen Klima weltweit angebaute Pflanze von größter Bedeutung für die Ernährung vieler Millionen von Menschen durch ihre stärkereichen Wurzeln. Trotzdem gibt es noch keine größere zusammenfassende Darstellung ihrer Pathologie. Verf. liefert dazu einen sehr bedeutenden Beitrag in einer Monographie der durch kryptogame Parasiten verursachten Krankheiten des Manioks in Westafrika. Tatsächlich gibt das dabei entstandene umfangreiche Werk bedeutend mehr als der Titel besagt, indem es auch die auf der Maniokpflanze im Beobachtungsgebiet vorkommenden Saprophyten und Hyperparasiten beschreibt. Diese Beschreibung, nach der Pilzsystematik angeordnet, nimmt den größten Teil des Buches ein. Der Bestand der in Westafrika an Maniok bekannten Pilze wird dabei um nicht weniger als 67 erhöht. Unter den dort neu gefundenen Arten sind 33 erstmals an Maniok gefunden, 16 neu für die mykologische Wissenschaft. Die neuen und eine Anzahl der bedeutenderen Arten werden in zahlreichen, sämtlich vom Verfasser selbst hergestellten Zeichnungen von mustergültiger Klarheit in ihren wesentlichen Merkmalen abgebildet. Unter den Pilzparasiten fehlen auffälligerweise völlig die obligaten, also Falsche und Echte Mehltau-, Brand- und Rostpilze. Das Fehlen von Mehltaupilzen dürfte klimatisch bedingt sein; die Uredineen sind dem Maniok aus seiner amerikanischen Heimat nicht nach Westafrika gefolgt. Die Mehrzahl der vorhandenen Pilzschmarotzer sind Schwächeparasiten. Als wichtigste primäre Parasiten bleiben *Glomerella cingulata* f. *manihotis*, vor allem als Erreger von Spitzennekrose und 2 *Cercospora*-Arten als Blattfleckenerreger. Ihre ökologischen Beziehungen und ihre Biologie werden auf Grund zahlreicher Beobachtungen und Versuche im letzten Teil des Buches ausführlich dargestellt. Diese Neuerscheinung der rühmlichst bekannten mykologischen Enzyklopädie des Pariser Verlages wird für alle, die sich mit der Pathologie tropischer Kulturpflanzen und speziell der Maniokpflanze befassen, unentbehrlich sein.

Bremer (Neuß).

Kleinwanzlebener Saatzucht: Zuckerrübe und Zuckerrübensamen. — **2**, Einbeck, 1954/1955, 16 S.

Die bekannte Züchterfirma hat nun das zweite Sonderheft herausgegeben, in welchem ihre Mitarbeiter die erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Rübenzüchtung besprechen. Als Themen sind im vorliegenden Heft die Leistungen der polyploiden Neuzüchtung „Polybeta" in den verschiedenen Zuckerrübenanbaugebieten und der Stand der Cercospora-Resistenzzüchtung abgehandelt. Zunächst

werden die theoretischen Voraussetzungen der Polyploidie besprochen. Das Hochzuchtsaatgut der Polybeta ist ein Gemisch aus tetraploiden, triplodiden und diploiden Formen und hat infolgedessen im Felde keinen einheitlichen Habitus. Es muß jedes Jahr neu zusammengestellt werden, indem tetraploide und diploide Rübenstecklinge gemeinsam zum Abblühen gebracht werden. Für die Ertragsleistung ist der dabei auftretende Heterosiseffekt von entscheidender Bedeutung. Die Polybeta kommt mit der Vegetationszeit der N-Typen aus, nutzt aber auch eine längere Wachstumszeit noch gut aus. Sie ist weitgehend schoßresistent und hat bei der Ernte meist einen höheren Zuckergehalt als die heute weitverbreiteten E-Typen. In seinem Beitrag ,,Der Stand der Cercospora-Resistenzzüchtung" bespricht Dozent Dr. L. A. Schlösser zunächst die Geschichte der Untersuchungen und stellt fest, daß mit dem Original 1953 der sehr cercosporatoleranten Kleinwanzlebener CR der erste große 25jährige Entwicklungsabschnitt abgeschlossen ist. Dieses Original hat erstmalig auch in Gesundlagen die Leistung normaler N-Typen erreicht. Die Weiterzucht der cercosporatoleranten Rübentypen erfolgt auf diploider, aber auch auf polyploider Grundlage. Nach den Ergebnissen der Feldversuche des Jahres 1953 in Italien und in Deutschland (Einbeck und Seeligenstadt) wurden mit polyploiden Toleranzsorten besonders gute Ergebnisse erzielt, so daß berechtigte Hoffnung besteht, in nicht zu ferner Zeit cercosporatolerante Rübensorten für den praktischen Anbau zuzulassen. Steudel (Elsdorf/Rhld).

VIII. Pflanzenschutz

Sund, K. A.: Residual activity of 3-amino-1,2,4-triazole in soils. — Journ. Agr. Food Chem. 4, 57–60, 1956.

Zum Nachweis von Aminotriazolrückständen (AT) im Boden wurde ein kolorimetrisches Verfahren entwickelt und beschrieben. In Versuchen über die nachlassende Wirkung von AT in verschiedenen Bodenarten wurde festgestellt, daß das Mittel von den Bodenteilchen in starkem Maße absorbiert wird. Auch scheint AT nicht nur am Basenaustausch des Bodens teilzuhaben, sondern besitzt noch die Neigung, metallische Komplexverbindungen einzugehen. Der biologische Nachweis von AT im Boden und die chemischen Analysen liefen in ihren Ergebnissen genau parallel. — 12 Literaturhinweise. Linden (Ingelheim).

De Pietri-Tonelli, P.: Metodi biologici per la determinazione dei residui di insetticidi. — Soc. Gener. Indust. Min. e Chim. 1–21, 1956.

Drosophila melanogaster erwies sich als bestes Testinsekt zum biologischen Nachweis von Rückständen der Kontakt- und sytemischen Insektizide in pflanzlichen Geweben und Produkten. Anzucht der Fliegen, Prüfungsverfahren und statistische Auswertung der Ergebnisse werden beschrieben.

Orth (Neuß-Lauvenburg).

Keller, E. R. & Weiss, R.: Über Erfahrungen beim Totspritzen von Kartoffelfeldern. Mitt. Schweiz. Landw. 4, 97,–104 1956.

Als Totspritzmittel wurden DNC-Präparate und in England erprobte Teerölfraktionen angewandt. Letztere können den Geschmack der Kartoffeln beeinträchtigen. Es wird daher angestrebt, die DNC-Präparate zu verbessern. Unmittelbar vor der Anwendung der Totspritzmittel sollen die Stauden mit behelfsmäßigen oder speziell entwickelten Geräten verletzt werden. Im Speisekartoffelbau verringert das Totspritzen die Infektionsgefahr für die Knollen durch *Phytophthora infestans.* Auch zur Vernichtung primärer Krautfäule-Krankheitsherde können Totspritzmittel eingesetzt werden. Die bei der Anwendung von DNC-Mitteln erzielte Abtötung der Unkräuter erleichtert die Kartoffelernte.

Orth (Neuß-Lauvenburg).

Barlow, F. & Hadaway, A. B.: Studies on aqueous suspensions of insecticides. Part. V. The sorption of insecticides by soils. — Bull. Entom. Res. **46,** 547–559. 1955.

Auf gewissen tropischen Böden verliert DDT sehr schnell seine Wirkung. Dieser Aktivitätsverlust beruht auf der Fähigkeit der Böden, das Insektizid vollständig zu absorbieren. In Versuchen mit einem Schlickboden aus Uganda wurde absorptiv gebundenes DDT nach 12 Monaten quantitativ wiedergewonnen, ohne daß eine Zersetzung stattgefunden hatte. Mit Hilfe eines besonderen Verfahrens

konnten 18 verschiedene Bodenarten auf ihren Absorptionseffekt untersucht werden. Nur durch Kalkwasser konnten die Absorptionskräfte des Uganda-Bodens verändert werden. Orth (Neuss-Lauvenburg).

Koch, W. & Heim, G.: Die Haltung und Zucht von Versuchstieren. — 46 Abb., 9 Tab., VIII u. 108 S., Stuttgart, 1955. Kart. DM. 15.—.

Von dem für humanmedizinische Zwecke geschriebenen Werk, dem die praktischen Erfahrungen der Verff., Prof. Dr. W. Koch in München und Tierärztin Dr. G. Heim, zu Grunde liegen, sind viele Abschnitte auch für den angewandt-zoologisch arbeitenden Phytopathologen recht wertvoll. So sind die „allgemeinen Richtlinien über Haltung und Pflege der Versuchstiere" sowie das Kapitel „Gesetze und Vorschriften über die Haltung von Versuchstieren" sehr lesenswert. Von den Säugetieren bis zu den Fischen werden sämtliche Versuchstiere — ihr Fang, ihre Fütterung, Zucht, Operationsmethoden, Krankheiten — eingehend und mit ausreichenden Literaturhinweisen besprochen. Ein kurzes Kapitel ist schließlich noch der Essigfliege (*Drosophila*) gewidmet. Den Abschluß des Werkes bilden 9 besonders für den Mediziner wichtige „Tabellen über biologische Daten der Versuchstiere" (Fortpflanzung, Wachstum, Lebensdauer, Gewicht der verschiedenen Organe, Darmlänge der Nagetiere, Körpertemperatur, Blutbild usw.). — Auch in den Büchereien der phytopathologischen Institute sollte das Werk nicht fehlen.
Speyer (Kitzeberg).

Wollerman, E. H. & Putnam, L. S.: Daphnids help to screen systemics. — Journ. econ. Entom. 48, 759–760, 1955.

1–11 Tage nach dem Einstellen von Zweigen in Lösungen mit systemischen Insektiziden (Systox) oder nach dem Begießen der Pflanzen mit diesen Mitteln werden 20 g der Blätter 5 Minuten mit 400 ccm Wasser im Mixer zerkleinert, das Filtrat wird auf 5–10 Petrischalen verteilt, in die anschließend je 10 Daphnien kommen. Wenn die Systox-Dosis hoch genug liegt, ist auch 49 Tage nach der Anwendung (Gießverfahren) noch eine hohe toxische Wirkung des Blattbreifiltrats gegen Daphnien festzustellen. Heinze (Berlin-Dahlem).

Schuhmann, G.: Anwendung von Antibiotika im Pflanzenschutz. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 8, 73–78, 1956.

In einem Sammelreferat wird über Antibiotica berichtet, die bisher im Pflanzenschutz unter möglichst natürlichen Bedingungen erfolgreich angewendet wurden. Gute Erfolge hat man naturgemäß vor allem bei Bakterienkrankheiten erzielt. So werden die Antibiotica auch zunächst in den Ländern größere Bedeutung erlangen, in denen Bakterienkrankheiten eine erhebliche Rolle spielen. Wenn auch die Anwendung fungizider Antibiotica durchaus möglich erscheint, so steckt doch ihre Erforschung noch in den ersten Anfängen. Dem praktischen Einsatz der Antibiotica im Pflanzenschutz stehen neben der Möglichkeit einer schnellen Herausbildung resistenter Erregerstämme vor allem die noch hohen Mittelkosten und die z. T. erhebliche Toxizität gegenüber den Kulturpflanzen im Wege. Auf eine evtl. Bedeutung der Antibiotica für die Lebensmittelkonservierung wird hingewiesen.
Schönbeck (Köln).

Götz, B.: Untersuchungen über Lesegut, Gärung und Wein nach Anwendung verschiedener Insektizide. — Weinberg und Keller 3, 12–19, 1956.

In einer geeigneten Weinbergsparzelle wurde die normale Wurmbehandlung (Räupchen der Traubenwickler *Clysia ambiguella* Hb. und *Polychrosis botrana* Schiff. d. Ref.) in den 3 aufeinanderfolgenden Jahren 1952–1954 nebeneinander mit Parathion, Carbazol, DDT, DDT + Lindan und Lindan durchgeführt. Es konnte weder bei der Quantität noch bei der Qualität der Moste ein Unterschied festgestellt werden. Auch im Gärverlauf waren keine Verschiedenheiten zu finden sowohl, wenn es sich um Moste aus dem Freiland als auch, wenn es sich um solche handelte, die mit verschiedenen Mengen der Mittel oder der reinen Wirkstoffe versetzt waren. Verdeckt verkostete Proben ausgebauter Weine konnten von erfahrenen Weinfachleuten in Bezug auf die Wirkstoffgruppen, auch auf Lindan, nicht identifiziert werden. Lindan scheint lediglich zu einer Qualitätsminderung zu führen.
Hering (Bernkastel-Kues/Mosel).

De Jonge, C.: Resultaten van bespuitingen met moderne Spuitmachines in het seizoen 1955. — De Fruitteelt **46**, 153–155, 1956.

In Obstbauanlagen mit einem Normalspritzbrühebedarf von 4000 l/ha wurden gegenübergestellt: ein vollmechanisch arbeitendes Sprühgerät (Sigvardt, 200 bis 230 l/ha, 10fach höher konterierte Brühe), 2 vollmechanisch arbeitende Gebläsespitzen (Hardy Blo-Spray und Bean Speedair, 2000 2500 l/ha, 2fach konzentrierte Brühe). In 9–18 Schorf- und 2–10 Insektenspritzungen im Jahre 1955 ergab sich folgendes: der biologische Effekt des Sprühgerätes war in Halbstämmen besser als in Hochstämmen, bei den Gebläsespritzen war es z. T. umgekehrt. Allgemein war das Durchdringungsvermögen der Gebläsespritzen besser. Zwischen Spritzen und Sprühen ergab sich kein wesentlicher Unterschied. Die Geräte waren fast ausschließlich während der Nacht (Windstille!) eingesetzt. Die Mittelersparnis gegenüber halbmechanischem Spritzen betrug „$\pm$40%". Als Nachteil wird den Maschinen der hohe PS-Bedarf, der zusätzlich erforderliche Motor und das höhere Gewicht nachgesagt. Dichte Anlagen, die den Einsatz vollmechanisch arbeitender Maschinen nicht gestatten, seien auch nicht geeignet, Qualitätsfrüchte zu erzeugen. — Zur Reichweite und Durchdringungsfähigkeit der Geräte hätte deren Gebläseleistung in Relation gesetzt werden müssen. — Ref. Haronska (Bonn).

Anonym: Hoe gaan we vernevelen in 1956? — De Fruittelt **46**, 213, 1956.

Es wird über halb- und vollmechanisch arbeitende, Anhänge- und Aufbau-Spritz- und Sprühgeräte für den Obstbau diskutiert. Ab 4 ha wird die vollmechanische Arbeit bevorzugt. Aufbaugeräte benötigen z. T. noch einen hohen Rüstzeitaufwand. Vollmechanisches Spritzen ohne Gebläsewind erzielte keine große Durchdringung und eigne sich nur für Spindelbüsche bei dichter Pflanzung. Die gute Wirkung der Sprühgeräte bei Verwendung 7–10fach höher konzentrierter Brühen wird hervorgehoben. Haronska (Bonn).

Materna, J. & Novak, V.: Neue Erkenntnisse bei der chemischen Entrindung. — Forst u. Jagd, **5**, 6–9, 1955.

Aus diesem Bericht über Versuche zur chemischen Entrindung von Fichten interessiert die Wirkung auf tierische und pilzliche Schädlinge. Bei dem dargestellten Verfahren werden die meist zur Gewinnung von Faserholz bestimmten Bäume durch eine Rinden-Flächenwunde hindurch mit einem Arsenpräparat getränkt und sterben, noch stehend, ab. Sie werden dann von Borkenkäfern befallen; die Eindringlinge werden jedoch je nach ihrer spezifischen Empfindlichkeit durch das Gift wieder vertrieben oder sterben ab; etwa doch noch abgesetzte Brut geht zumeist über kurz oder lang ein. Nur in stärkeren Stämmen reichte die Vergiftung nicht aus, um die Entwicklung vollständig zu verhindern. Bockkäfer und einige Rüsselkäfer blieben dagegen ungeschädigt. Weiterhin wird vermerkt, daß die durch Pilze der Gattung *Ophiostoma* hervorgerufene Blaufäule durch das Verfahren begünstigt wurde. — Unerwünschte Folge der Applikation war nicht selten die Intoxikation unbehandelter Nachbarstämme durch Wurzel-Zusammenwüchse. In solchen „sekundär" vergifteten, nur langsam absterbenden Bäumen konnten sich Borkenkäfer mit Erfolg ansiedeln. Thalenhorst (Göttingen).

Thielmann, K.: Zur Problematik der neueren Entwicklung bei der Forstschädlingsbekämpfung. — Allg. Forstzeitschr., **10**, 470–471, 1955. — **Henze, O.**: Bemerkungen zu K. Thielmann: „Problematische Entwicklung der Forstschädlingsbekämpfung". — Ebenda, 533–534.

Diese neue Auseinandersetzung um ein ausgelaugtes Thema soll nur der Vollständigkeit halber registriert werden. Thielmann warnt vor einer Überschätzung der Möglichkeiten des biologischen Forstschutzes (von der Vogel- und Ameisenhege bis zum Anbau des „artenreichen mehrstufigen Mischwaldes"): derartige Maßnahmen sind nicht überall durchführbar (Standort!), und ihre Rentabilität ist z. T. fragwürdig. Die möglichen Nachteile der in gewissen Fällen unumgänglichen Anwendung chemischer Mittel können vom Fachmann durch vorsichtige Handhabung weitgehend ausgeschaltet werden. — Henze fühlt sich getroffen und verteidigt wenigstens die prophylaktische Bedeutung des Vogelschutzes, den auch er keineswegs als „Allheilmittel" ansieht. Thalenhorst (Göttingen).

Burckhardt, —.: Die Mannesmann-Regenkanone. Ein neues Gerät zur forstlichen Schädlingsbekämpfung. — Allg. Forstzeitschr., **10**, 496–497, 1955. — Forst- u. Holzwirt, **10**, 462–464, 1955.

Mit dem im Titel genannten Gerät werden die jeweils zu verwendenden Flüssigkeiten mit 4–6 atü Druck über eine beträchtliche Entfernung (je nach Typ etwa 50 bzw. 70 m) „geschossen". Je nach Fahrtgeschwindigkeit wird alle 2–5 m Weges ein solcher Schuß abgegeben. Die Flüssigkeit wird durch Reibung in der Luft zerschlagen; die „Arbeitsbreite" des einzelnen Schusses beträgt 4–5 m. Im Einsatz gegen Kiefernschütte und Eichenmehltau wurden je ha 500–1000 bzw. 600 bis 1400 Liter Flüssigkeit gebraucht. Unter günstigen Arbeitsverhältnissen (ebenes und gut aufgeschlossenes Gelände; leichte Wasserzufuhr) konnten bei geringem Personalaufwand pro Tag rund 30 ha behandelt werden. Kosten: 20.— bis 35.— DM/ha ohne Amortisation des Gerätes. Die „Regenkanone" kann auch senkrecht gestellt werden und erreicht dann eine Arbeitshöhe von maximal 35 Metern.

Thalenhorst (Göttingen).

Zemánek, J.: Beitrag zu den Methoden für das Studium der Wirkung von Beizmitteln, mit besonderer Berücksichtigung zu den flüchtigen Beizmitteln. (Tschechisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung.) — Sborník Československé Akad. Zemědělských Věd **28** (8), 653–668, 1955.

Steinbrandsporen (*T. tritici*) werden auf Erde in Petrischalen ausgestreut; das zu prüfende Präparat kommt in einen mit Paraffin gefüllten Glasring und kann so weder mit den Sporen noch mit der Erde in Berührung kommen. Aufstellung der Versuchsschalen 10–14 Tage bei 5° oder 10° C. Es wird der Durchmesser der gebildeten Hemmungszonen gemessen. — Von 38 Substanzen hatten folgende Präparate die beste Gaswirkung: Formalin, Panogen, Pentachlornitrobenzol, Brassican, Tetrachlor-p-benzochinon, Dichlornaphthochinon, Chlordinitrobenzol, Chinosol, Agrosan GN, Zyma 3, Merfen, Phenylmerkurichlorid, Ceresan und Abavit. — Es wurden weiterhin Methoden zur Bestimmung der Gaswirkung bei Saatgutbeizung (Verwendung abgetöteter, gebeizter Weizenkörner) und der Haftfähigkeit von Beizmitteln ausgearbeitet. – Bei Bestimmung der fungiziden und fungistatischen Wirkung der durch ihre Dampfphase wirksamen Beizmittel zeigten Formalin, Panogen, Fusariol-Neu, U-564, Ceresan-Naßbeize und Agrosan GN die beste fungizide Wirkung; Tritisan wirkte nur fungistatisch.

Niemann (Kitzeberg).

Heuberger, J. W., Comegys, W. R. & Romanko, R. R.: Captan und Zineb used alone, in alternation and in combination — and the control of apple disease. — Plant Dis. Rptr. **40**, 467–477, 1956.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Wirkung von Captan (I), Zineb (II), die Kombination von Captan + Zineb (von jedem Mittel halbe Konzentration, III) und von Captan und Zineb im Wechsel miteinander (IV) gegen verschiedene Krankheiten beim Apfel an mehreren Sorten während der Jahre 1953–55 untersucht. Die Mittel I–IV wirkten gleich gut gegen Frog-eye Leafspot (*Physalospora obtusa*), *Botryosphaeria ribis* fruit rot, fly speck (*Leptothyrium pomi*) und black rot (*Physalospora mutila* [? Ref.]). Gegen Brook's spot (*Mycosphaerella pruni*) zeigte sich I etwas besser als II, III und IV. In der Bekämpfung von scab (*Venturia inaequalis*) war I besser als II, während III zwischen I und II lag. Ausgezeichnet wirkte II gegen sooty blotch (*Gloeodes pomigena*), gefolgt von III und IV, während I stark abfiel.

Schmidle (Heidelberg).

Rick, A. E. & Bilbruck, J. D.: The effect of various fungicides on apple pollination and fruit set. — Phytopathology **46**, 24, 1956 (Abstr.).

Es ist wenig darüber bekannt, ob die während der Blüte zur Schorfbekämpfung verwendeten Fungizide die Keimung des Pollens beeinträchtigen. In schwachen Lösungen von Captan, Glyodin, Ferbam oder Dichlone eingetauchte Pollenkörner keimten kaum, während solche in Schwefel eingetauchten keine Einwirkung zeigten. Wurden Pollenkörner jedoch auf Blüten übertragen, die im Freiland mit normalen Konzentrationen der genannten Fungizide behandelt waren, so keimten sie zufriedenstellend. Die zuerst verwendete Testmethode ist deshalb zu streng.

Schmidle (Heidelberg).

Schmidt, T.: Untersuchungen über die Beeinflussung der Pollenkeimung durch Spritzung in die Blüte und ihre Auswirkung in der Praxis. — Pflanzenschutzber. Wien **16**, 75–79, 1956.

An Apfel, Birne und Zwetschke wurde die Frage geprüft, ob im Obstbau bedenkenlos in die Blüte gespritzt werden kann. Verwendet wurden zahlreiche Fungizide und Insektizide, wobei Thiuram- und Captanpräparate die Pollenkeimung am stärksten herabsetzten. Von den erprobten Insektiziden schädigte nur Systox.

Neben einer mehr oder minder deutlichen Herabsetzung der Keimprozente wurden auch häufig Pollenschlauch-Mißbildungen beobachtet, während Narbenschäden nur nach Behandlungen mit Systox auftraten. Trotz dieser Labor-Prüfungsergebnisse hatten Spritzungen in die Blüte mit den gleichen Mitteln in Freilandversuchen keine Ertragsminderungen zur Folge, was nach Ansicht der Verf. mit dem Überschuß an Blüten, bzw. dem verschiedenen Entwicklungszustand der einzelnen Blüten zur Zeit der Spritzung im Zusammenhang stehen könnte. Henner (Wien).

Fritzsche, R.: Eine neue Situation in Bezug auf die abwechselnde Tragbarkeit bei den Kernobstbäumen. — Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **63**, 211–214, 1954.

Stark tragende Kernobstbäume sind im nächsten Jahre weniger fruchtbar. Fruchtholzverjünging beim Winterschnitt zusammen mit Düngung können dieses bekannte „Alternieren" in gewissem Grade ausgleichen. Noch mehr ist das der Fall, wenn im „Fruchtjahr" ein Teil der überschüssigen Früchte entfernt wird. Um das zeitraubende Auspflücken der Bäume durch ein einfacheres Verfahren zu ersetzen, sind in der Schweiz seit 1948 Versuche mit „Ausdünnungsmitteln" durchgeführt worden. In Betracht kommt zur Zeit nur Spritzen mit α-Naphthylessigsäure. Die verschiedenen Sorten reagieren unterschiedlich auf den Wirkstoff und müssen daher mit verschiedenen Konzentrationen gespritzt werden: Von den gebräuchlichen Apfelsorten dürfen Jonathan und Sauergrauech nur mit der halben, müssen Gravensteiner, Boskoop, Bohnapfel und Jakob Lebel mit der 1½fachen Konzentration der sonst üblichen bespritzt werden. Frühsorten sind überhaupt nicht zu spritzen. Die Behandlung wird innerhalb von 3 Wochen nach dem Abblühen durchgeführt und kann mit der 2. Nachblütespritzung kombiniert werden. Zu späte Behandlung führt zu Entwicklungshemmung bei einem Teil der Früchte. An Blättern können Verkrümmungen auftreten, die aber für den Baum unschädlich sind. Auch Unterkulturen sowie Mensch und Tier einschließlich der Bienen werden nicht geschädigt. Bremer (Neuß).

Darpoux, H.: Les antibiotiques dans les traitements des maladies des plantes. — Congrès Internat. de Botanique 1954, S. 73–82.

Unterirdisch angreifende Pflanzenparasiten sind bisher nur in sterilisiertem Boden wirksam durch Antibiotika bekämpft worden. Im natürlichen Boden kann man lediglich versuchen, Antibiotika-Bildner in ihrer Vermehrung zu unterstützen. Doch ist es schwer da das biologische Gleichgewicht zu ändern, und die Kenntnisse reichen dazu noch nicht aus. Weiter ist man in der Samenbeizung mit Antibiotika gekommen, jedenfalls soweit es sich um äußerlich dem Saatgut anhaftende Erreger handelt. Mehrere Beispiele werden angeführt. Im Gegensatz dazu bietet die Vernichtung im Innern des Saatguts befindlicher Parasiten infolge der Pflanzengiftigkeit wirksamer Substanzen noch Schwierigkeiten. Als Beispiel einer derartigen gelungenen Saatgutbehandlung wird die von Erbsen mit dem Antibiotikum XG in 25 ppm gegen *Ascochyta pisi* angeführt. Von oberirdisch den Pflanzen äußerlich anhaftenden parasitischen Pilzen sind Mehltauarten mehrfach erfolgreich mit Antibiotika behandelt worden. Auch für erfolgreiche Bekämpfung ins Pflanzeninnere eingedrungener Pilze und Bakterien mit Antibiotika gibt es schon mehrere Beispiele. Eradikative Wirkung ist dabei beobachtet worden. Beispiele einer Heilung von Krankheit sind die Erfolge mit Antibiotika aus *Penicillium* und *Streptomyces* bei der Behandlung von *Agrobacterium tumefaciens*-Tumoren. Als innertherapeutische Substanzen sind Antibiotika mit wechselndem Erfolg geprüft worden; am aussichtsreichsten erscheint hier vorläufig Griseofulvin. Antibiotika sind ihrem Wesen nach phytotoxisch; es gilt, jeweils diese Wirkung dem Wirt und dem Parasiten gegenüber abzuwägen. Dies und der hohe Preis der Antibiotika verhindern noch ihre Verwendung im Pflanzenschutz. Das Sammelreferat schließt mit 85 Literaturangaben. Bremer (Neuß).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Dr. h. c. Hans Blunck, (22c) Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, Gerokstraße 19. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrgang 1955 (Umfang 800 Seiten) jährlich DM 85.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzuges an die Schriftleitung erfolgt. Anzeigenannahme: Stuttgart O, Gerokstraße 19. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

— Fortsetzung von Umschlagseite 2 —

ZEITSCHRIFT
für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben von

Professor Dr. Dr. h. c. Hans Blunck

Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße, Fernruf Bad Godesberg 7879

Erscheint monatlich im Umfang von 48—80 Seiten mit Abbildungen

Seit 1955: Preis des Jahrgangs (Umfang jetzt 800 Seiten) DM 85.—

An die Herren Mitarbeiter!

Die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" bringt Originalabhandlungen, kleinere Mitteilungen und Besprechungen über neue Arbeiten aus dem Gesamtgebiet der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes.

Der Umfang der Beiträge, die im wesentlichen nur Neues bringen und noch nicht an anderer Stelle veröffentlicht sein dürfen, soll im allgemeinen ½ Bogen nicht überschreiten. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse am Schluß der Arbeit ist erwünscht. Die Mitarbeiter werden gebeten, den Text möglichst knapp zu fassen und die Beigabe von Tabellen, Kurven und Abbildungen auf das unbedingt Notwendige zu beschränken. Die Abbildungen müssen so gehalten sein, daß sie sich zur Reproduktion durch Zinkographie (Federzeichnungen, möglichst in schwarzer Tusche auf weißem Papier oder Karton) oder durch Autotypie (möglichst scharfe und kontrastreiche Lichtbilder, evtl. auch Bleistift- und Tuschzeichnungen mit Halbtönen) eignen. Bleistiftzeichnungen sind „fixiert" einzuliefern. Kurven dürfen nicht auf grünem oder rotem, höchstens auf blauem, beim Druck verschwindenden Millimeterpapier gezeichnet sein. Die erwünschte Verkleinerung (höchstens ²/₅) ist auf den Abbildungen zu vermerken. In der am Schluß der Arbeit zu bringenden Übersicht über das angezogene Schrifttum sind Werke, die dem Verfasser nicht oder nur in Form einer Besprechung zugänglich waren, durch * zu kennzeichnen. Die Literaturangaben sollen bei Einzelwerken Titel, Seite, Verlagsort und -jahr, bei Artikeln aus Zeitschriften auch deren Titel (in üblicher Abkürzung), Band (fett in arabischen Ziffern und ohne „Band", „vol.", usw.), Seite und Jahr enthalten.

Die Manuskripte sind nur einseitig beschrieben und möglichst in Schreibmaschinenschrift völlig druckfertig einzuliefern (Personennamen sind ———, lateinische Gattungs- und Artnamen ~~~~, fett zu Druckendes ist ═══ zu unterstreichen). Korrekturkosten, die mehr als 10% der Satzkosten betragen, fallen dem Verfasser zur Last.

Korrektur liest der Verfasser, Revision nur die Schriftleitung. Bereits die Fahnenkorrektur ist daher vom Verfasser nach Einreihen der Abbildungen ohne das Manuskript mit dem Imprimatur („nach Korrektur druckfertig") an die Schriftleitung zurückzusenden. Die Verfasser werden gebeten, in ihrem eigenen Interesse die Korrekturen sorgfältigst zu lesen.

Die Mitarbeiter erhalten, falls bei Rücksendung der ersten Korrektur bestellt, 20 Sonderdrucke unentgeltlich, bei Zusammenarbeit mehrerer Verfasser je 15 Stück. Dissertationsexemplare werden nicht geliefert.

Das Honorar für Referate beträgt DM 100.— je Druckbogen (16 Seiten). Originalarbeiten werden mit DM 50.— je Druckbogen honoriert. Das Honorar wird am 1. Januar und am 1. Juli vom Verlag ausgeschüttet. Raum für „Entgegnungen", Abbildungen und Tabellen wird nicht vergütet.

Das Eigentumsrecht an allen Beiträgen geht mit der Veröffentlichung auf den Verlag über.

Der Verlag:
Eugen Ulmer in Stuttgart
Gerokstraße 19

Der Herausgeber:
Hans Blunck.